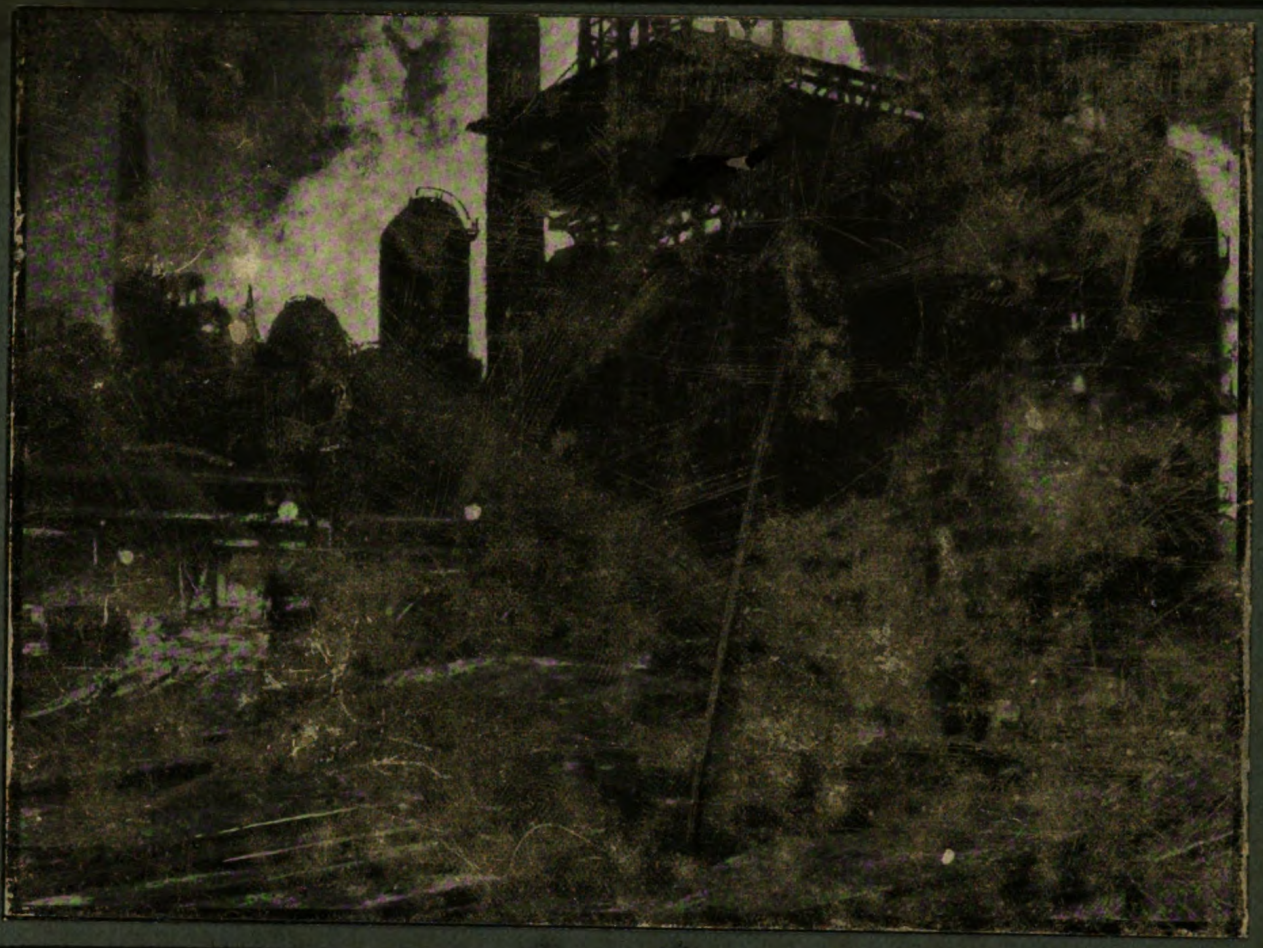


B 404982 DUPL

Jahrbuch der Technik

7. Jahrgang

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF MICHIGAN

Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

1837
ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
COLLEGE
OF
ENGINEERING

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Gen Lib
T5
J25

Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF MICHIGAN

Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF MICHIGAN

Technik und Industrie

Jahrbuch der Technik

Zeitschrift für Bau- u. Maschinentechnik, Bergbau, Elektrotechnik, Gesundheitstechnik, techn. Chemie, Kriegs-, Flug-, Schiffs- und Verkehrstechnik, Handel, Industrie, Volks- und Weltwirtschaft

Jahrgang VII

1920/21

1921
Franckh'sche Verlagshandlung in Stuttgart

Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN

Alle Rechte, besonders das der Übersetzung, vorbehalten.

Gesetzliche Formel für den Rechtsschutz
in den Vereinigten Staaten von Amerika:
Copyright by
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart
1921

Mitarbeiter.

Anthony, J. 300
Babucke, Ing. A. 45
Berge, Heinz vom 65
Bergwald, Ziviling. Fritz 40, 212, 238
Bourquin, Hans 222
Büttner, Ing. A., 17, 174, 193, 255, 273
Dalchau, Joachim 172
Dohrn, Boguslaw 97
Eheleben, Ing. Wilhelm 68
Eisenlohr, Dr.-Ing. R. 117
Fischer, Hanns 140
Friedrich, Franz 93
Goldsticker, Reg.-Baumeister Ernst 241
Groh, Dipl.-Ing., E. 303
Haase-Lampe, Wilhelm 246
Happach, Ing. Otto 189
Harrar, A. 123
Hauck, Heinrich, Apotheker 301
Held, Ing. Hans 253, 279
Hermanns, Ing. Hubert 176
Jäger, Dr. Robert 297
Kellen, T. 289
Lassally, Arthur 101, 127
Laßwitz, Dipl.-Ing. Erich 178, 297
Littrow, Ing. Hermann von 203
Lützelburger J. 30, 43, 217
Maier, Baumeister Ernst 34, 51
Meinecke, Dr. 175
Mewius, F. 187, 316
Michl, Hochschulprof. Fr. 259
Müller, Ing. Heinrich 158, 169
Nagel, Ernst 57
Pannwitz, Dr. 167
Perrey, Stadtbaurat 88
Praesent, Dr. Hans 235
Roebel, Generalsekr. C. G. 4, 291
Rosenthal, Berging. L. 153
Schinzinger, H. 11.
Schleußner, M. 157
Schütze, Paul 80, 110
Simmersbach, Bruno 282, 304
Stahl, Jakob 13
Thielsch, Kurt, 313
Tips, Carlos 26
Weiß, Fr. 16
Wernecke, Geh. Reg.-Rat Fr. 265
Zeitler, Studienrat Hans 115

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Inhaltsverzeichnis.

(Mit * versehene Artikel enthalten Abbildungen.)

Allgemeines.

Technisches Denken und Schaffen 1
Konferenzen in technischen Betrieben 259
Die Pflanze als Erfinder 123
Die Zahl der zukünftigen Techniker 213
Die mißachtete Technik im Seekriege 278
Das Kulturziel der Typenbewegung 121

Anstalten.

Gründung einer Gesellschaft für Bauingenieurwesen 167
Organisation der technischen Bibliotheken — eine Forderung der Zeit! 235
Ein Reichsinstitut für Technik? 144
Die neue chemikalisch-technische Reichsanstalt und ihre Aufgaben 145
Das Reichswirtschaftsmuseum in Leipzig 238

Apparate.

Die Leistung und ihre Maße* 175
Meßapparate für strömende Flüssigkeiten und Gase* 181
Lautverstärker im Fernsprechbetrieb* 85
Ozonanlagen* 166
Sprengkapseln und Zündhütchen ohne Knallquecksilber 167

Automobile.

8775080 Automobile im Weltverkehr 288
Benzin- und Hafermotor* 253
Das Differenzial* 172
Der Lastkraftwagen als Eisenbahnfahrzeug 214
Nebenbahnen und Kraftwagen* 303
Normalisierung im Kraftwagenbau 11
Tanks bei Bergfahrten* 30
Ein bemerkenswerter neuer Vergaser 314

Bauwesen.

Wie alt werden Häuser? 63
Über künstliche Asphaltsandsteine 64
Die Baufrage im zweiten Jahr nach dem Krieg 33
Eigenschaften und Beurteilung natürlicher Bausteine 40
Neue Bauweisen* 45
Über Betongußbau 125
Die Herstellung von Betonsäulen 212
Die neugebaute Bundeshauptstadt* 93
Amerikanische Eisenbetonbauten* 261
Das Heimstättengesetz 63
Der städtische Hochbau in der neuen Zeit 38
Holzbauten 43
Die jüngsten Erfahrungen mit dem Lehmbau 144
Lehmbauten 41
Normalisierung im Bauwesen 63
Schlackensteine für Siedlungsbauten* 50
Der Siedlungsverband im Ruhrkohlenbezirk 63
Tiefbauausführungen mittels des Gefrierverfahrens 238
Neugestaltung des Unterrichts in der Baukunst 96
Wirtschaftlich müssen wir bauen!* 34
Unsere Wohnungen und ihre Zweckmäßigkeit* 51
Deutsche Wolkenkratzer in Aussicht 314
Yorkship Village* 88
Wie fabriziert man wasserdichte Zementdachsteine? 214
Zerstörung von Zementbeton durch Schwefelwasserstoff 288
Zentralheizung für ganze Häuserviertel 215

Beleuchtung.

Gasfernversorgung in der neuen Zeit 316
Eine Verbesserung des Gasglühlichts 216
Unser heutiges Leuchtgas 252
Die Straßenbeleuchtung als wirtschaftlicher Faktor bei der Entwicklung der Gemeinden 169

Bergbau.

Die bergwirtschaftlichen Kampfmittel der beiden Mächtegruppen im Weltkriege 214
Die Braunkohlenindustrie in der Übergangszeit 192
Über die Verschiedenheit der Braunkohlenlager* 153
Die Sozialisierung des Bergbaues* 217

Brückenbau.

Eine Versuchsbrücke aus Chrom-Nickelstahl* 157

Chemie.

Moderne Alchimie* 297
Braunkohlen- und Torftechnik und Mineralölchemie 163
Anschauliche Chemie* 13, 115
Zur Reform des Chemieunterrichts 239
Die Chemikerin in der Industrie 31
Von der Kohlensäure* 215

Drahtlose Telegraphie.

Die Braunsche Rahmenantenne* 226
Die drahtlose Station La Fayette* 300
Drahtlose Nachrichtenübermittlung im Eisenbahnbetriebe 215
Radio-Welttelephonie 168

Eisenbahnen.

Die Brennfähigkeit der Eisenbahn-Signallaternen 120
Die Umwälzung des Eisenbahnwesens und das Welteisenbahnnetz 230
Elektrische Züge durch den Gotthardtunnel 192
Ohne Aufenthalt zurückgelegte Fahrten auf englischen Bahnen 263
Gleislose elektrische Bahnen 176
Die Lebensdauer einer Eisenbahn-Kraftanlage 120
Drahtlose Nachrichtenübermittlung im Eisenbahnbetriebe 215
Nebenbahnen und andere Verkehrsmittel 203
Nebenbahnen und Kraftwagen* 303
Neue Riesenlokomotiven* 32
Spezialisierung im Eisenbahnwagenbau 192
Der Torf als Lokomotiv-Feuerungsmaterial 224, 316

Eisenindustrie.

Der Eisenerzreichtum Schwedens 187
Umgekehrter Hartguß 240

Elektrotechnik.

Die Elektrotechnik im Jahre 1919/20* 4, im Jahre 1920/21* 291
Ein Elektrizitätswerk 260 Meter unter der Erde 240
Gleislose elektrische Bahnen 176
Die elektrische Kochkiste* 22
Die vorläufigen Grenzen des Elektromaschinenbaus 113
Elektrische Schwachstromanlagen in den Häusern 61
Die neuere Entwicklung der elektrischen Verkehrsbeleuchtung* 158
Wasserkraftgroßstationen* 313
Elektrische Züge durch den Gotthardtunnel 192

Erfahrungen und Erfindungen.

Eine neue Alarmsicherung* 315
Herstellung von Briketts aus Holzabfällen 215
Der Einfluß des Fettes auf die Reißfestigkeit von Riemen- und Geschirrleder 264
Das J-Rad* 310
Die elektrische Kochkiste* 22
Die Herstellung von Lack und seine Verwendung in der Metallindustrie 208
Verschluß für Ölflaschen u. dgl.* 263
Wie aus altem Papier neues gemacht wird 118
Erfindung und Herstellung des Porzellans* 255, 273
Merkregeln zur Erreichung eines niedr. Schmieröl verbrauches 264
Ein aussichtsreiches Trockenverfahren* 140

411916

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN

Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ten, solange nicht ein ganzes zivilisatorisches Zeitalter zu Ende geht.

In ihrer praktischen Betätigung verfolgt die Technik, wie das Handwerk, zunächst wirtschaftliche Ziele, sie dient der Herstellung materieller Güter und wirkt erst mittelbar in kulturförderndem Sinne. Der leitende Gedanke aber, der ihr das Gepräge aufdrückt: größte Ausnutzung und durch Anpassung an die Natur des Materials, auf Grund wissenschaftlicher Forschung — steht bei der Technik nicht vereinzelt da, sondern befindet sich hier im Einklang mit allen von modernem Geist getragenen Bestrebungen, auch von solchen, die materiellen Zwecken durchaus fernstehen. In unserem ganzen privaten und öffentlichen Leben, angefangen bei der Erziehung des Kindes in Haus und Schule, geht das Streben dahin, nichts von den vorhandenen Kräften zu unterdrücken, sondern sie in eine Bahn zu leiten, auf der sie dem Gemeinwohl dienen können. Nur ist dieser Gedanke auf anderen Arbeitsgebieten nirgends so scharf ausgeprägt, und er hat sonst auch nicht zu ähnlichen Erfolgen geführt, weil dort überall die wissenschaftlichen Grundlagen nicht angenähert so weit entwickelt sind. Die Technik macht im vollsten Umfange von den Lehren der Mathematik, Physik und Chemie Gebrauch; darüber hinaus hat sie mit selbstgeschaffenen Forschungsverfahren die von der Natur gebotenen Rohstoffe und ihre Brauchbarkeit für wirtschaftliche Aufgaben untersucht und durch Verbindung alles für ihre Zwecke Verwendbaren eine neue „Wissenschaft der Anwendung" ins Leben gerufen, die völlig auf dem Boden des Experimentes steht. Für phantastische Spekulation, die auf anderen Gebieten schon oft auf falsche Bahnen geleitet und dadurch den Fortschritt gehemmt hat, ist in dieser Wissenschaft kein Raum, denn der Erfolg fällt mit unerbittlicher Schärfe sein Urteil über jede Arbeit, die von ihrem Urheber nicht im Bewußtsein seiner Verantwortlichkeit und auf Grund umfassender Erfahrungen durchgeführt ist. Anderseits gibt es wenige Berufe, in denen die Freude am Schaffen, das Gefühl der Genugtuung über den erzielten Erfolg, so ausgeprägt vorhanden ist, wie bei der verantwortlichen technischen Arbeit. In dem Glücksgefühl freier schöpferischer Tätigkeit stehen der Künstler und der Ingenieur einander nahe. Es ist für den Techniker ein Erlebnis, wie es ähnlich wohl kaum ein anderer Beruf bietet, wenn eine nach seinen Ideen konstruierte Maschine sich zum erstenmal bewegt und den Vorschriften ihres Erbauers folgend — jetzt aber als selbständiges Wesen — präzise und sicher ihre Arbeit vollbringt.

Damit sind die Hauptrichtungspunkte gegeben, die in dem weiten und für den Laien zunächst schwer übersehbaren Gebiete der Gedankenwelt des Technikers die Wege zeigen:

Als Grundlage einerseits die handwerklichen Erfahrungen und Methoden, anderseits die Forschungsergebnisse und Denkmethoden der Mathematik und Physik, ausgebaut durch das, was die selbstgeschaffene Wissenschaft der Anwendung zutage gefördert hat; auf diesen Grundlagen fußend Streben nach möglichst vollkommener Ausnutzung der Naturkräfte unter Anpassung an ihre Eigenart, zunächst für wirtschaftliche, dann für zivilisatorische und kulturelle Zwecke; bei jeder Arbeit das Gefühl strenger Verantwortlichkeit und das Bewußtsein, daß Leichtfertigkeit sich rasch und unerbittlich rächt; endlich die Belohnung durch die Freude an der freien schöpferischen Tätigkeit.

Über die technisch-wirtschaftlichen Aufgaben äußert sich G. v. Hanffstengel in dem erwähnten Werke wie folgt:

Die Industrie baut Maschinen, um sie zu verkaufen und Geld daran zu verdienen. Eine Ausnahme machen nur gewisse staatliche Betriebe, z. B. solche, die für Heereszwecke arbeiten. Andere staatliche oder städtische Unternehmungen stellen entweder selbst kaufmännische Betriebe dar, wie z. B. Eisenbahnen, Gas- und Elektrizitätswerke, oder sie dienen, wie Brückenbauten, Flußkorrektionen und dgl., doch unmittelbar wirtschaftlichen Zwecken. Eine städtische Verwaltung wird schwerlich eine neue Brücke bauen, wenn sie nicht darauf rechnet, daß das Unternehmen sich in irgendeiner Form für die Bürger bezahlt machen wird, wenn auch vielleicht erst im Laufe langer Jahre.

Jede einzelne Abteilung eines Betriebes pflegt auch dann, wenn sie für einen anderen Teil des eigenen Unternehmens arbeitet, z. B. gewisse Hilfsmaschinen dafür ausführt, mit ihren Abrechnungen scharf von den übrigen getrennt und in kaufmännischer Beziehung für sich verwaltet zu werden. Geschieht das nicht, so darf man mit der Wahrscheinlichkeit rechnen, daß das Werk durch die eigene Herstellung dieser Teile höhere Kosten hat, als wenn es die Lieferungen von einer anderen Fabrik ausführen ließe, weil nicht der Zwang zum wirtschaftlichen Arbeiten vorliegt. Sofern es sich um reine Ausbesserungsarbeiten handelt, die mit der erforderlichen Schnelligkeit nur durch die eigene

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Werkstatt ausgeführt werden können und schwer kaufmännisch zu veranschlagen sind, so ist das unter Umständen in den Kauf zu nehmen. Gegenüber derjenigen technischen Arbeit, die unmittelbar auf das Geldverdienen gerichtet ist, spielen diese Ausnahmefälle aber keine Rolle.

Daß die Technik kulturfördernd wirkt, ist bereits betont. Der in der industriellen Tätigkeit stehende Ingenieur kann sich aber in seiner auf die Erzeugung wirtschaftlicher Güter gerichteten Berufstätigkeit zunächst nur von dem einen Gesichtspunkt, der Schaffung materieller, in Geld meßbarer Werte, leiten lassen. Dieser Grundsatz ist durchaus nicht etwa gleichbedeutend mit einer krassen Ausbeutungspolitik, die auch den Menschen nur als eine Maschine unter anderen, als „Produktionsmittel", ansieht und ihn so rasch und gründlich ausnutzt wie nur möglich. Das ist eine außerordentlich kurzsichtige Handlungsweise, die nur Augenblickserfolge erzielt, auf die Dauer aber durch den Raubbau, den sie an den vorhandenen Gütern treibt, eine blühende Industrie zugrunde richten kann. Im übrigen braucht kaum betont zu werden, daß weder materielle noch andere Gesichtspunkte jemals die Übertretung der für das Zusammenleben der Menschen grundlegenden geschriebenen und ungeschriebenen Gesetze rechtfertigen können.

Beim Verkauf technischer Erzeugnisse sind zwei Fälle zu unterscheiden, daß nämlich fertige Gegenstände verkauft werden, deren Ausführung genau bekannt ist und deren Selbstkosten feststehen, oder daß ein Verkaufsabschluß auf Erzeugnisse gemacht wird, von denen noch nicht mit Sicherheit festliegt, wie sie im einzelnen aussehen und wieviel sie kosten werden. Die Maschinenanlage oder das Bauwerk wird dann auf Grund eines Entwurfes bestellt, der die zukünftige Ausführung in den Hauptzügen darstellt, im einzelnen aber dem Konstrukteur noch sehr viel freie Hand läßt. Die erste Art des Geschäftes ist natürlich weitaus sicherer als die zweite. Sie erfordert allerdings ein einmaliges sehr sorgfältiges Durchkonstruieren des Gegenstandes, auch müssen in den meisten Fällen Probeausführungen angefertigt und damit Versuche angestellt werden. Liegen aber die Bauart, die Herstellungsweise und die Selbstkosten einmal fest, so ist in der Hauptsache nur noch kaufmännische Tätigkeit erforderlich, um den Gegenstand zu vertreiben. Man wird versuchen, die einmal getroffenen Einrichtungen für Herstellung und Verkauf so lange als möglich beizubehalten, muß aber jederzeit bereit sein, Änderungen zu treffen, sobald die Gefahr besteht, daß der Gegenstand durch ein besseres oder billigeres fremdes Erzeugnis vom Markte verdrängt wird. Selbstverständlich ist schon bei der ersten Herstellung im Auge zu behalten, daß das Erzeugnis überhaupt marktfähig sein muß, d. h. sich nicht teurer stellen darf als die schon auf dem Markt befindlichen Fabrikate, die dem gleichen Zwecke dienen, wenn es nicht diesen gegenüber so große Vorzüge aufweist, daß trotzdem auf den für die Rentabilität des Unternehmens notwendigen Absatz zu rechnen ist. Ein gewisser Mindestabsatz ist zunächst einmal erforderlich, um die Unkosten zu decken, die durch die Konstruktion, durch Probeausführungen und Versuche, durch die Einrichtung einer Sonderfabrikation, durch die Reklame und die Organisation des Verkaufes einschließlich aller Nebenkosten für Verwaltung, Patente usw. entstanden sind.

Alle diese Gesichtspunkte treten nicht nur bei der Herstellung von Maschinen, sondern ebenso bei der Fabrikation jedes kleinen Gegenstandes auf. Die technische Arbeit wird also hier unmittelbar zu einem Gliede in einer Kette kaufmännischer Handlungen. Müßig wäre es, zu untersuchen, ob die technische oder die kaufmännische Tätigkeit überwiegt und höher zu bewerten ist. Beide sind dermaßen ineinander verwoben, daß man sie überhaupt nicht voneinander trennen kann. Es ist ganz zwecklos, den kleinsten Gegenstand für eine Maschinenausrüstung — z. B. eine Schmierbüchse — zu konstruieren, ohne daß die Möglichkeit des Absatzes auf das genaueste erwogen wird. Anderseits ist es aber ein Unding, einfach zu beschließen, daß dieser oder jener Gegenstand fabriziert werden soll, weil andere Firmen damit einen großen Umsatz erzielen, wenn man ihn nicht vorher nach Konstruktion und Herstellung bis ins kleinste durchgearbeitet und festgestellt hat, daß unter den Verhältnissen des eigenen Betriebes eine rentable Herstellung möglich ist und ein angemessener Verdienst erwartet werden kann.

Der Ingenieur, der einen neuen Maschinentyp konstruiert oder ein vorhandnes Erzeugnis umändert, muß bei jeder Maßnahme zugleich technisch und wirtschaftlich denken. Er muß sich bei jedem Bolzen, bei jedem Schraubenloch, das er auf der Zeichnung angibt, Rechenschaft darüber ablegen, ob und mit welchen Kosten die erforderlichen Arbeiten auf den vorhandenen Maschinen ausgeführt werden können, und welche Ausgaben durch die Anschaffung

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

neuer Maschinen entstehen würden, die eine bequemere Herstellung ermöglichen; er muß wissen, wie hoch sich die Reklame- und sonstigen Betriebsspesen und alle Nebenkosten stellen, und wie groß daher äußerstenfalls die reinen Herstellungskosten werden dürfen, damit die Maschine mit einem dem Risiko angemessenen Gewinn verkauft werden kann. Er handelt also beständig unter einem Zwang, und dieser Zwang — das ist die Erfahrung aller Techniker — pflegt die besten Leistungen hervorzubringen. Er führt nicht nur zur Verbilligung, sondern auch zur Verbesserung der Erzeugnisse. Im Grunde genommen bedeutet es ja dasselbe, ob eine Maschine verbilligt oder ob sie durch vollkommenere Bauart ohne entsprechende Erhöhung des Preises besser und leistungsfähiger gemacht wird. Der wirtschaftliche Zwang besteht bei der Verbesserung ebenso wie bei der Neuschaffung; der Konstrukteur muß sich darüber klar sein, daß die Verbesserung den Preis nicht um mehr erhöhen darf, als sie dem Käufer wert erscheint, und daß es überhaupt sehr schwer ist, den Käufer, der bisher einen niedrigen Preis gezahlt hat, an einen höheren Preis zu gewöhnen.

Die vorstehenden Ausführungen sind dem bereits erwähnten Werk von Prof. G. v. Hanffstengel, „Technisches Denken und Schaffen" (Berlin, Julius Springer, 1920. Geb. 12 Mk.) entnommen. Das Werk ist eine gemeinverständliche Einführung in die Technik, wie sie bisher in der so außerordentlich reichen technischen Literatur noch nicht vorhanden war. In vier Abschnitten (Grundlagen, Die Ausnutzung der Triebkräfte, Die Ausnutzung des Materials, Technische Arbeit) greift der Verfasser besonders wichtige Abschnitte aus der Technik heraus, die er in einer auch dem Laien verständlichen Weise mit Hilfe von 153 Abbildungen erläutert. Ein solches Werk ist nicht bloß dem angehenden Techniker, sondern auch dem bereits in der Praxis stehenden Fachmann zu empfehlen, da es nicht bloß in die Wissenschaft der Technik einführt, sondern auch zum Denken anregt und den Gesichtskreis erweitert.

Die Elektrotechnik im Jahre 1919/20.

Von Generalsekretär C. G. Roebel. **Mit 6 Abbildungen.**

In unserer Zeit voll schwerster Hemmungen, voll trüber wirtschaftspolitischer Aussichten erwächst uns ein tröstlicher Gedanke: noch stets ward aus der Zeiten Not der technische Fortschritt geboren. Auch im vergangenen Wirtschaftsjahr hat sich dies auf den verschiedensten Gebieten der Technik bestätigt. Die Elektrotechnik insbesondere kann mit Stolz auf die Ergebnisse des verflossenen Jahres hinweisen, denn trotz aller Ungunst der Zeitverhältnisse lebt in ihr noch der rührige schöpferische Geist und der betriebsame Wirtschaftssinn. Die nachfolgende Rundschau über die vielseitigen Neuerungen und Fortschritte auf dem Gebiet der Elektrizitäts-Erzeugung und -Verwertung im Wirtschaftsjahr 1919/20 wird es zur Genüge beweisen.

Hatte die elektrische Industrie den Krieg verhältnismäßig gut überstanden, so zwang die Nachkriegszeit sie zur höchsten Anspannung ihrer Leistungsfähigkeit. Ihre Zurückführung auf die Friedenswirtschaft war schon weit weniger schwierig als bei anderen Industrien. Hinzu kam nun die gewaltige Steigerung des Bedarfs an elektrotechnischen Erzeugnissen, die glänzende Zukunftsaussichten für das Gedeihen dieser Industrie böte, wenn hier nicht ein Riegel vorgeschoben wäre in Gestalt der physischen und psychischen Erkrankung unseres gesamten Wirtschaftskörpers (Kohlennot, Arbeitsunlust). Aber, abgesehen von den schon im Vorjahre bemerkbaren schwachen Anzeichen von Besserung, lag schon, wie ein gütiges Geschenk der Mutter Natur, der Keim der Gesundung in der Elektrotechnik selbst, d. h. in der intensiveren Verwertung der elektrischen Energie. Sie allein vermochte zum mindesten das eine der Übel an der Wurzel zu fassen: die Kohlennot. Denn der Zwang zur Ökonomie der Kohle, dieses bisher von uns so arg vergeudeten und durch die Bedingungen des trostlosen Friedensschlusses für uns seltener gewordenen Naturschatzes, führte notgedrungen zur ausgiebigeren Benutzung der Elektrizität; einmal wegen ihrer rationelleren Gewinnung bzw. Erzeugung, dann aber auch im Hinblick auf die Verwertung elektrischer Energie überhaupt für alle Zwecke (Beleuchtung, Kraftübertragung, Heizung usw.), besonders da, wo es galt, die bisherigen Kraftquellen (Dampf, Gas, Petroleum, Spiritus

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

usw.) zu ersetzen, deren Verwendung uns aus den verschiedensten technischen und wirtschaftlichen Gründen größtenteils versagt blieb.

Eine summarische Betrachtung der Neuerungen auf elektrotechnischem Gebiet wird uns zeigen, daß nicht nur die elektrische Beleuchtung andere Arten künstlicher Beleuchtung zu ersetzen bestimmt war, sondern daß auch die elektrische Kraftübertragung wegen ihrer großen Ökonomie in bezug auf Arbeit und Betriebskosten und ebenso die elektrische Heizung (namentlich für gewerbliche Zwecke) immer mehr Eingang fanden. Infolge des erhöhten Bedarfs an Erzeugnissen der elektrischen Industrie steigerte sich naturgemäß auch das Streben nach Vervollkommnung der Methoden bzw. der elektrischen Einrichtungen selbst.

Vorbedingung für die ausgiebigere Verwertung der elektrischen Energie, nicht nur für die Großindustrie, sondern auch für das Gewerbe, die Landwirtschaft und den Haushalt, war aber die Ausdehnung der Leitungsnetze, die Zuführung der Elektrizität bis in die entferntesten, abgelegensten Winkel des Landes. Sind wir auch heute noch (und zwar weniger aus technischen, denn aus wirtschaftlichen Gründen) von diesem Idealzustand entfernt, so darf doch mit Genugtuung festgestellt werden, daß in dieser Hinsicht das verflossene Jahr bereits sehr gute Fortschritte verzeichnen konnte. Unterstützt wurden diese Bestrebungen zur Fernübertragung elektrischer Energie namentlich durch das Reichsgesetz über die Elektrizitäts-Wirtschaft, und mit Hilfe von Staat, Provinz und Gemeinde haben die großen Elektrizitäts-Konzerne im Berichtsjahre die Ausbreitung der Starkstromwege teils schon durchgeführt, teils geplant. Nach diesem Grundsatz werden die Industrie-Zentralen und die Fundstätten von Braunkohle, Steinkohle, Torf, sowie die Gegenden mit starkem Wassergefäll durch Fernleitungen verbunden, um mit der Zeit ganz Deutschland mittels eines weitverzweigten Kabelnetzes von Starkstromleitungen zu durchziehen, so daß wir dem idealen Zustand „Elektrizität überall und für alles" tatsächlich immer näher kommen würden. Neben der — allerdings nur auf gewisse Fundstätten beschränkten — Gewinnung von Torf und dem intensiveren Abbau von Braunkohlenlagern bleibt die Erzeugung elektrischer Energie an der ausgiebigeren Verwertung der Wasserfälle gebunden, wenn man von der Steinkohle absieht, deren Verwendung für uns durch Gebietsverluste, drohende Abtrennung und Zwangslieferungen stark beschränkt ist. In der Tat wurde denn auch, namentlich in Süddeutschland mit seinen reichen Wasserkräften, an dem Ausbau großartiger Wasser-Kraftwerke gearbeitet. Baden hat zu seinen bereits bestehenden

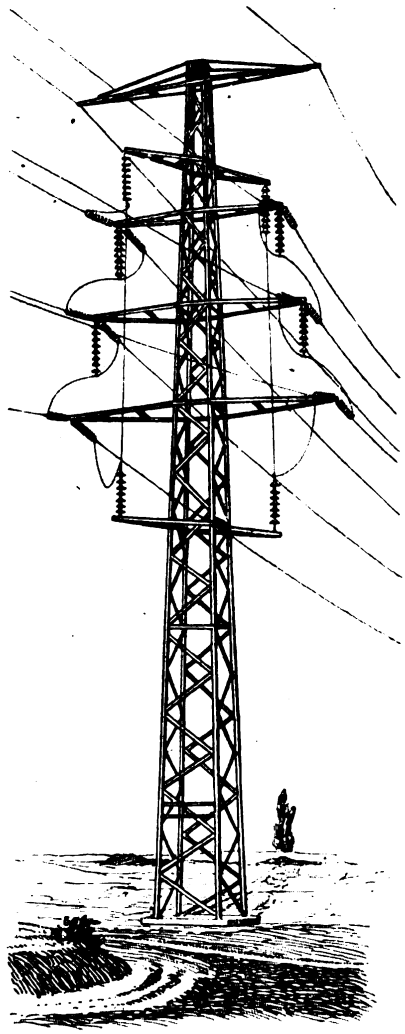


Abb. 1. Hochspannungsanlage. Verdrillungsmast für doppelseitige Verdrillung an der 100-KV-Leitung Hirschfelde—Oberkunnersdorf (Sachsen).

hydro-elektrischen Werken (Murgwerk, Laufenburger Werk) die Ausbeutung der Triberger Wasserfälle in Angriff genommen. In Bayern läßt die Fortführung der Arbeiten beim Bau des „Bayernwerkes" (Walchensee-Kraftwerk) dessen Inbetriebnahme in wenigen Jahren erhoffen. Mit der Fertigstellung dieses großartigen Projekts wird die gerade für Bayern so bedrohliche Kohlennot zum größten Teil behoben sein.

Hand in Hand mit diesen Bestrebungen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ging die technische Vervollkommnung auf dem Gebiet der Herstellung von Generatoren (bis zu 50000 KVA) und von Fernleitungen (110000 und 150000 V). Eine interessante Ausführung einer Hochspannungsanlage, ausgeführt von den Bergmanns Elektrizitäts-Werken, zeigt unser Bild, das einen Verdrillungsmast für doppelseitige Verdrillung an der 100-KV-Leitung Hirschfelde—Oberkunnersdorf (Sachsen) darstellt. Trotz dieser Fortschritte sind die Höchstgrenzen sowohl auf dem Gebiet der Spannungssteigerung, der Generatorenstärke, wie auch der Maschinenleistungen der Elektrizitätswerke noch nicht einmal ganz erreicht. So stehen z. B. einer Erhöhung der gegenwärtigen Leitung des von der AEG erbauten Großkraftwerkes Zschernewitz — des größten einheitlichen Dampfkraftwerks der Welt

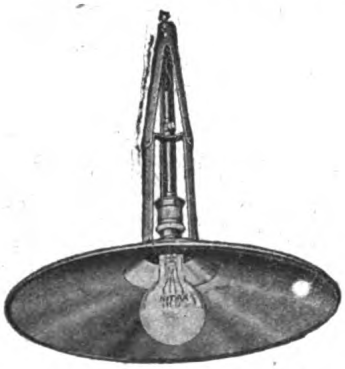


Abb. 2. AEG-Wiskottspiegel.

— keine Schwierigkeiten entgegen, wenigstens nicht vom rein technischen Standpunkt.

Bevor wir uns nun der Betrachtung der einzelnen Anwendungsgebiete der Elektrizität zuwenden, sei noch kurz die Rohmaterialfrage gestreift. Auch im verflossenen Jahre beherrschten die durch den Kriegs- und Blockadezustand aufgezwungenen Ersatzstoffe zumeist das Feld. Aluminium hat sich nicht in allen Fällen als vollwertiger Ersatz des Kupfers bewährt. Immerhin wird es noch lange Zeit beim Bau von Freileitungen, bei der Herstellung von Transformatoren usw. verwendet werden, solange uns der Bezug des Kupfers aus währungstechnischen Gründen erschwert bleibt. Für Isoliermaterialien hat sich das Papier als Ersatzstoff gut bewährt. Dagegen hat die Erzeugung des synthetischen Gummis den Bedarf an dem so unentbehrlichen Naturprodukt nicht zu decken vermocht.

Die elektrische Beleuchtung hat eine Reihe anderer Lichtquellen in zunehmendem Maße verdrängt, begünstigt in erster Linie wohl durch das starke Zurücktreten der Gasbeleuchtung infolge der namentlich durch die Steinkohlenknappheit erschwerten Herstellung des Leuchtgases. Aber zum Lobe der elektrischen Beleuchtungsindustrie muß gesagt werden, daß sie diese Gunst des Augenblicks nicht einfach vom rein geschäftlichen, sondern auch vom höheren wissenschaftlich-technischen Standpunkt ausgenützt hat. Eine Reihe wertvoller technischer Neuerungen bezeugt dies. Erwähnt seien hier nur die selbsttätigen Umschalter (Bauart AEG) für Straßenbeleuchtung mittelst Glühlampen, die AEG-Sava-Fassung für Glühlampen mit hohen Spannungen (an Stelle von Porzellanringen, zum Schutz gegen Verletzungen bei Berührung spannungführender Teile, ferner Lichtsignal-Einrichtungen für Straßen- und Kleinbahnen, sowie die „Wiskott-Beleuchtung" durch besonders präparierte Hohlspiegel (Abb. 2). Diese Beleuchtung verdient hier insofern eine Besprechung, als sie berufen sein wird, eine Art Universal- und Ideal-Beleuchtung zu werden. Zuerst für die Schaufensterbeleuchtung geschaffen, hat sie sich auch schon als Lichtquelle für Werkstätten (s. Abb. 3) und sonstige große Fabrik- und Bureauräume bewährt und wird sich — in Verbindung mit der gasgefüllten stromsparenden Glühlampe — mit der Zeit überall das Feld erobern, wo es gilt, größere Räumlichkeiten (Säle u. dgl.) bei sparsamstem Stromverbrauch und Fortfall besonderer Bedienung (Ersatz für Bogenlampen) mit genügender Bodenhelligkeit zu beleuchten. Überhaupt treten die gasgefüllten Glühlampen (AEG-Nitra-Lampen, „G"-Lampen der SSW, die „Azo"-Lampen der Auergesellschaft usw.) in erfolgreichen Wettbewerb mit den Bogenlampen, aber auch, seitdem es gelungen ist, sie für niedrigkerzige Wohnungsbeleuchtung herzustellen, sogar mit den bisherigen Arten von Metallfaden- und Metalldrahtlampen. Trotzdem bleiben die Bogenlampen, insbesondere die Dauerbrand-Bogenlampe mit Effektkohlen (die in der Zwischenzeit u. a. von der AEG bedeutend verbessert worden ist), für gewisse Zwecke wegen ihrer langen Brenndauer unbedingt vorzuziehen, so namentlich für die Straßen- und Platzbeleuchtung, obgleich damit auch das Verwendungsgebiet dieser Lampenart auf den erwähnten Zweck beschränkt bleiben wird. Die zwar wirtschaftlichere Effekt-Bogenlampe wird durch die Gasfüllungslampen, wegen des Fortfalls jeglicher Bedienung bei letzteren, tatsächlich immer mehr verdrängt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der Zwang zur äußersten Ökonomie, angesichts unserer wirtschaftlichen Not, hatte eine bedeutende Zunahme der elektrischen Kraftübertragung zur Folge. Im Hinblick auf die zunehmenden Bestrebungen zur rationelleren Betriebsorganisation gewinnt die fortschreitende Einführung des elektrischen Antriebs von Bearbeitungsmaschinen erhöhte Bedeutung, besonders seit mit der Anwendung des Schnellstahls immer größere Leistungen von den Werkzeugmaschinen verlangt und demzufolge auch die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Antriebsmittels gesteigert wurden. In den Hüttenwerken werden die Beschick-, Gieß- und sonstigen Vorrichtungen fast nur noch auf elektrischem Wege betrieben. Ebenso ist man im Schiffbau, deren einzelne Bauteile oft von beträchtlichem Gewicht sind, dazu übergegangen, deren Fortbewegung ausschließlich der elektrischen Kraft zu übertragen. Auch der elektrische Bahnbau hat im Berichtsjahre gute Fortschritte gemacht. Die Befreiung von der Kohlenknappheit ist ein wesentlicher Anreiz zu eifriger Betreibung der Einführung elektrischer Betriebsweite auf den künftigen Reichs-Eisenbahnen. Was frühere Zeiten versäumt, wird jetzt — wenn auch langsam — nachgeholt und dem Ausbau der elektrischen Zugförderung wurde schon im vorigen Jahre sowohl seitens der Behörden wie der Elektro-Industrie ganz besondere Bedeutung beigemessen. Am Ende des vergangenen Jahres wurden allerdings erst rund 370 km elektrisch betrieben. Der Lösung des für Deutschland so wichtigen Problems: Umwandlung des Dampf- in elektrischen Betrieb, stehen vom rein technischen Standpunkt nicht die geringsten Hindernisse mehr im Wege, da jetzt schon in bezug auf Motorleistungen, sowie Vervollkommnung der erforderlichen Apparate die bisherigen Ergebnisse allen Betriebsanforderungen Genüge leisten. Hindernd wirkt hier höchstens die Rohstoffknappheit und die erst allmählich sich wieder steigernde Leistungsfähigkeit der Fabriken.

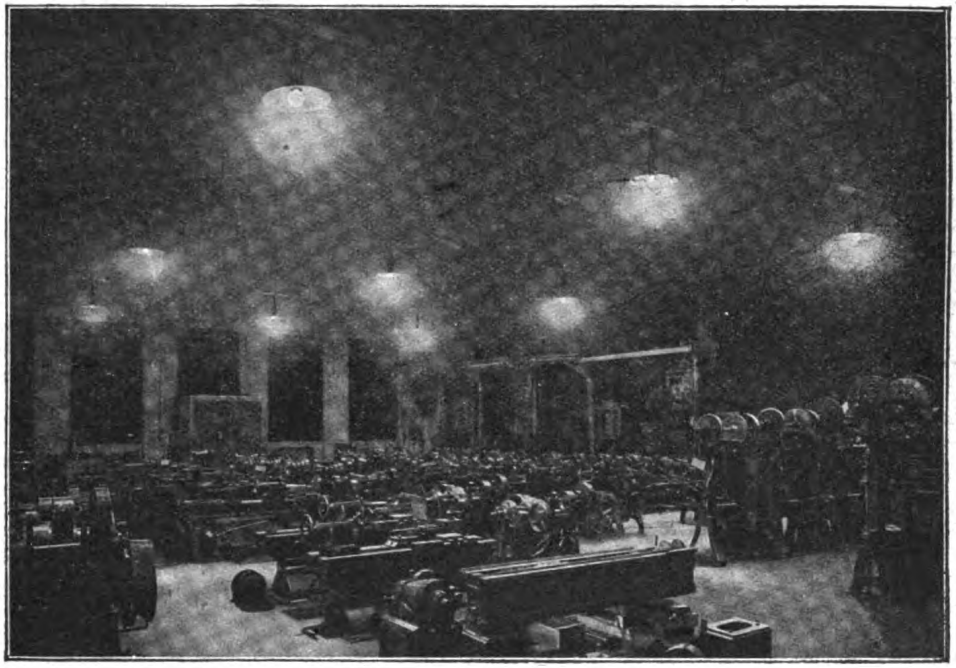


Abb. 3. Werkstättenbeleuchtung mit AEG-Wiskottspiegeln.

Von sonstigen im Berichtsjahre herausgebrachten Neuerungen auf dem Gebiet der elektrischen Kraftübertragung seien hier nur kurz erwähnt: neue Drehstrom-Motoren, vollständige moderne Einrichtungen für den elektrischen Betrieb von Hütten- und Walzwerken, elektrochemischen Fabriken, Zuckerraffinerien, Wasserwerken, ferner von Werkzeugmaschinenantrieben (Bohrmaschinen, Drehbänken usw.). Auf dem Gebiet der elektrischen Transportvorrichtungen ist eine kleine, aber sehr interessante Neuerung hervorzuheben: der AEG-Elektrokarren (s. Abb. 4). Dieser stellt eine elektrisch betriebene Transportvorrichtung (gleisloser

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Plattformwagen) dar, die überall, ohne besondere Fahrbahnen, benützt werden kann, in den oft engen Durchgängen der Werkstätten bequem fortzubewegen ist und das Befahren kleinster Kurven gestattet. Der „Elektrokarren" hat sich daher nicht nur in der Industrie, sondern auch auf Bahnhöfen, in Eisenbahnwerkstätten usw. bewährt und wird überall da mit großem Vorteil Verwendung finden, wo es gilt, mechanische Verkehrsmittel an Stelle der jetzt außerordentlich teuren Menschenkraft zu verwenden. Die Bauart des Wagens ist derart, daß das Be- und Entladen bequem erfolgen kann. Die Tragfähigkeit beträgt etwa 1000 kg. Zum Antrieb dienen zwei Gleichstrom-Hauptstrom-Motoren, die von einer kleinen, unterhalb der Plattform

Abb 4. Elektrokarren im Betrieb.

eingebauten und gegen Verschmutzung geschützten Akkumulatorenbatterie gespeist werden. Der gleislose Plattformwagen kann vor- und rückwärts fahren. Zur Bedienung genügt ein Mann. Alle sonstigen Einrichtungen, so namentlich die selbsttätige Bremsung bei plötzlichen Hindernissen oder aus anderen Ursachen sind höchst einfach und dabei technisch vollendet, so daß der Elektrokarren als eine ideale, kleine Transportvorrichtung zu bezeichnen ist, deren Anwendung sich ständig erweitern dürfte. — Auch auf dem Gebiet der großen Elektro-Hebezeuge (Verladebrücken, Kranen aller Art, Aufzügen, Fördereinrichtungen usw.) sind weitere Fortschritte zu verzeichnen, da das Bedürfnis nach Ersatz der Menschenkraft durch elektrisch betriebene Lasthebevorrichtungen immer stärker wurde.

Interessant ist die Tatsache, daß sich im Dampfkesselbetrieb die Anwendung elektrischer Energie in zunehmendem Maße steigert durch die Ausrüstung elektrisch betriebener Kesselspeisepumpen, Kohlenförderanlagen, Rostbeschickvorrichtungen, Aschentransportanlagen, Kesselreinigungswerkzeuge, Alarmvorrichtungen, Temperaturregler usw., die sich, in fortschreitender technischer Ausführung, immer mehr einbürgerten. Der Dampfkesselbetrieb wird sich ja, trotz seiner geringeren Wirtschaftlichkeit und trotz der Kohlenknappheit so bald noch nicht aus dem industriellen Betrieb verdrängen lassen.

Die Anwendung der elektrischen Heizung für technische und sonstige Zwecke hat ebenfalls im vorigen Jahre wesentliche Fortschritte gemacht, sowohl hinsichtlich der Ausdehnung auf neue, bisher nicht betretene Gebiete, wie auch in bezug auf die Verbesserung der seitherigen Methoden und Vorrichtungen. So hat das elektrische Schweißen, wie auch das Glühen und Härten mit elektrisch beheiztem Schmelzbad namentlich in Eisenbahnwerkstätten weitgehende Verwendung gefunden, und zwar, abgesehen von der richtigen Würdigung technischer Vorzüge, die diesen beiden Verfahren innewohnen, schon aus Gründen der Kohlenknappheit — wiederum ein Beweis dafür, daß uns nur die ausgiebige Ausnutzung der elektrischen Energie in ihren verschiedenen Anwendungsformen aus der Not zu befreien vermag, in die uns der Verlust wichtiger Kohlenfundstätten auf der einen Seite und die verminderte Förderung in den uns noch verbliebenen Kohlengebieten auf der anderen Seite brachte. — Von weiteren Neuerungen auf dem Gebiet elektrischer Heizung sei die elektrische Beheizung in der Lichtpauserei (Trommel zum Trocknen von Lichtpausen in technischen Großbetrieben) und im photographischen Gewerbe (elektrisch beheizter Plattentrockner) erwähnt, ferner der elektrische Signierapparat zur Bezeichnung (Signieren) von Werkzeugen an Stelle des Einstempelns mit Stahlbuchstaben und Ziffern oder durch Einätzen entsprechender Zeichen (Abb. 5). Bei diesem Apparat hat man sich den Umstand zunutze gemacht, daß beim zufälligen Berühren zweier elektrischer Leitungen an der Kontaktstelle ein Herausschmelzen bzw. Herausreißen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

von Metallteilchen auftritt. Diesen Vorgang hat man dann durch entsprechende Wahl von Spannung und Stromstärke gleichmäßig zu gestalten versucht, um ein elektrisches Signieren zu erreichen. Das Ergebnis der angestellten Versuche ist der von der AEG herausgebrachte kleine Apparat, der aus einem Transformator (für 1 kW Leistung), einer Platte als Unterlage für die zu signierenden Werkzeuge und einem beweglichen Kabel besteht, das in einen Kupferstift endigt. Die Ausführung der Signierarbeit kann sowohl freihändig als auch vermittelst Schablonen erfolgen. Besonders bemerkenswert ist, daß die Signierschrift mit der ganzen persönlichen Charakteristik der Handschrift ausgeführt wird. Gegenüber dem früheren Stempel- oder Ätzverfahren sind daher Fälschungen viel schwerer möglich. — Elektrisch beheizte, automatisch regulierbare Tiegel-, Muffel-, Verbrennungsöfen, Trockenschränke, Heizplatten und Kocher, wie sie namentlich für Laboratoriumsgebrauch und für größere industrielle Anlagen immer mehr Anwendung finden, hat die bekannte Hanauer Spezialfirma W. C. Heraeus auf den Markt gebracht. — Aus dem, wie schon erwähnt, ständig wachsenden Anwendungsgebiet der elektrischen Wärmetechnik sei zum Schluß noch eine hochinteressante Neuerung erwähnt: der elektrisch beheizte Dampfüberhitzer, der in einer Ölraffinerie arbeitet. Für den Ölreinigungsprozeß wird trockener Dampf benötigt. Die Raffinieranlage muß wegen der Feuersgefahr der brennbaren Öle in großer Entfernung von der mit Kohle gefeuerten Dampfkesselanlage angelegt werden. Die starke Kondensation des Dampfes in den langen Leitungsrohren stellt nun die Aufgabe, den ankommenden Dampf in unmittelbarer Nähe der Ölbehälter ohne jede Gefahr zu trocknen. Sie ist durch den elektrischen Dampfüberhitzer glänzend gelöst worden.

Auf dem Gebiet der Schwachstromtechnik sind ebenfalls hochbedeutende Neuerungen zu verzeichnen. In erster Linie verdient hier der automatische Maschinen-Typendruck-Telegraph von Siemens u. Halske hervorgehoben zu werden. Er übermittelt in der Stunde bis zu 100 000 Buchstaben und vermag sogleich eine für jedermann lesbare Druckschrift zu liefern, die, auf ein Papierband bedruckt, der Hughesschrift fast gleicht. Im Massenverkehr wird er unbedingt die älteren Systeme aus dem Felde schlagen. — Von sonstigen Neuerungen auf dem Gebiet der Telegraphie und Telephonie, soweit sie mit Schwachstrom arbeiten, seien (außer der in dieser Zeitschrift beschriebenen „Mehrfach-Telephonie", voriger Jahrgang S. 199) die vielen Neukonstruktionen von elektrischen Alarmeinrichtungen erwähnt, wie Feuermelder, Kassenschrank-Sicherheitsvorrichtungen gegen Beraubung, Wecker-Signale. Von letzteren mögen besonders hervorgehoben werden die automatischen Weckapparate, die dem Leuchtturmwächter anzeigen, daß seine Signallaterne verlöscht ist oder ungenügende Lichtstärke hat, ferner die automatisch-elektrischen Ausschalter für Blinkapparte, schließlich die automatischen Selen-Zündapparate zum selbsttätigen Zünden und Löschen des Leuchtfeuers.

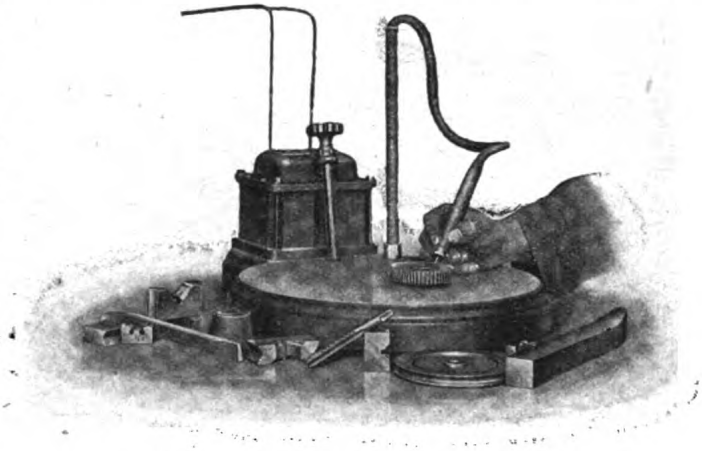


Abb. 5. Elektrischer Signierapparat im Betrieb.

Das durch den Verlust unsrer Überseekabel immer mehr an Bedeutung gewinnende Gebiet der drahtlosen Telegraphie hat die während der Kriegszeit gewonnenen reichen Erfahrungen auch im Berichtsjahr fortentwickelt, und man kann heute getrost behaupten, daß sich dieser Industriezweig in der Hand gut ausgebauter, auf technischer und wirtschaftlicher Höhe stehender Firmen die Führung auf der Welt, trotz veränderter Verhältnisse, nicht entreißen lassen wird. So hat z. B. die Telefunkengesellschaft neben dem weiter gepflegten Ausbau der Funkenstationen besonders wertvolle Neuerungen auf dem Gebiet der drahtlosen Telegraphie im Eisenbahnwesen und in der modernen Navigation herausgebracht. In ersterer Beziehung verdient die drahtlose Siche-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

rungsvorrichtung für Eisenbahnzüge genannt zu werden, die das Lokomotivpersonal rechtzeitig auf ein zu beachtendes Streckensignal aufmerksam machen soll. Sie besteht aus einer elektrischen Hupe und Signallampe. Fährt die Lokomotive über das Haltesignal, so ertönt die Hupe und die Lampe leuchtet auf, und zwar so lange, bis der Lokomotivführer die beiden Signale durch einen Druckknopf abstellt. Die äußerst sinnreiche und dabei so einfache Einrichtung verhütet das Überfahren von Streckensignalen und die damit verbundenen schweren Unglücksfälle. — Die Funkentelegraphie in der eigentlichen Navigation war bisher von untergeordneter Bedeutung. Infolge der Durchbildung der Braunschen Rahmen-Antenne tritt sie jedoch als eines der wichtigsten Glieder in die Reihe der eigentlichen Navigationsmittel und ist somit geeignet, die Gefahren zur See herabzusetzen. Die Braunsche Rahmen-Antenne, ein Ersatz für die offenen Luftleiter nach dem L-, T- und Schirm-Typ, ist übrigens — abgesehen von ihrer technischen Ausführung und Anwendung im großen Stil bzw. für Reichweiten von über 10000 km Entfernung — von der Telefunken-Gesellschaft auch in Form einer leicht beweglichen, kleinen Empfangsanlage ausgebildet worden, die bequem in einer Aktentasche Platz finden kann. Unser Bild (Abb. 6) veranschaulicht die Anwendungsmöglichkeit einer solch kleinen Rahmenempfangsanlage.

Zum Schluß erübrigt es sich noch, dem Gebiet der drahtlosen Telephonie einige anerkennende Worte zu widmen. Auch an der Weiterentwicklung dieses jüngsten Zweiges der Elektrotechnik hat die Telefunken-Gesellschaft rüstig gearbeitet, die im Kriege gesammelten Erfahrungen benutzt und durch die Ausbildung des Röhrensenders die Radio-Telephonie auf ganz neue Bahnen gelenkt. Letztere tritt nicht nur mit der Draht- (Leitungs-) Telephonie, sondern auch mit der Radio-Telegraphie in ernsten Wettbewerb und ist schon in ihrer heutigen technischen Entwicklung bei größeren Entfernungen dem Draht-Fernsprecher technisch und wirtschaftlich unbedingt überlegen. Im Verkehr von Schiff zu Schiff oder zum Festlande, von Flugzeug oder Luftschiff zu Bodenstationen, von und zu fahrenden Eisenbahnzügen und namentlich auch im technischen Dienst der Elektrizitätswerke hat sich die Radio-Telephonie bereits als unentbehrlich und technisch vollendet erwiesen.

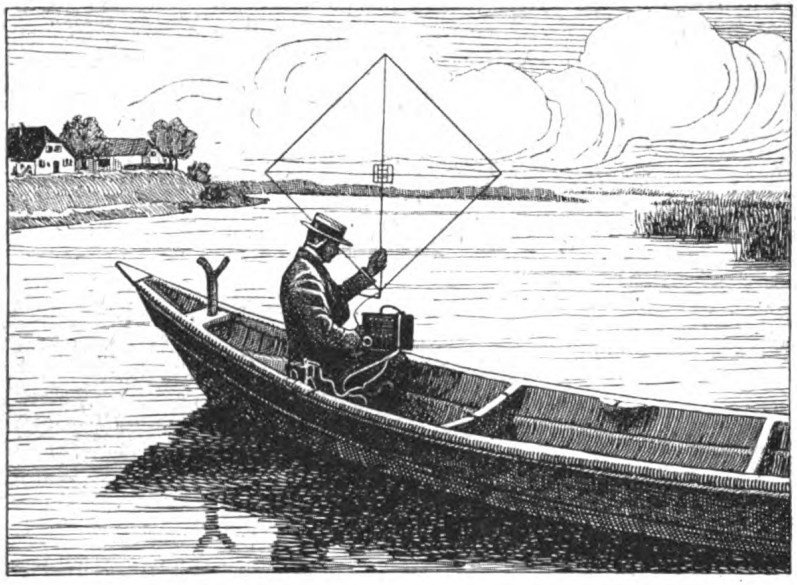


Abb. 6. Die kleinste tragbare Rahmen-Empfangsanlage.

*

Überblickt man auf dem vielseitigen Gebiet der Elektrotechnik die Neuerungen und Fortschritte während des verflossenen Berichtsjahres, so kann man nur mit Bewunderung und Genugtuung feststellen: trotz Hemmnisse aller Art, trotz der Zeiten Not ist der rührige, lebendige, neues Leben schaffende Geist des deutschen Technikers nicht erstorben . . . und wird auch wohl nie ersterben, denn wir sind kein passives, sondern ein aktives Volk.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Normalisierung im Kraftwagenbau.

Von H. Schinzinger, Leutnant der Kraftfahrertruppen.

Gegen das Ende des Krieges ging von verschiedenen Seiten aus ein gewisses Bestreben, einzelne Teile des Kraftwagens zu normalisieren. Vor Jahren hat schon die „Automobil- und Flugtechnische Gesellschaft" sich für eine Normalisierung im Kraftwagenbau ins Zeug gelegt. In der Praxis jedoch, und ganz besonders in dem Weltkrieg, welcher gerade auf das Gebiet des Kraftwagenbaus als Lehrmeister und Berater einwirken muß, hat sich gezeigt, daß nur wenige Kraftwagenfabriken den Vorzug und Nutzen einer Normalisierung erkannt haben und die ganze übrige Arbeit in bezug auf eine durchgreifende Normalisierung mehr oder weniger auf dem Papier stehen geblieben ist.

Ich greife ein praktisches Beispiel aus dem Kriege heraus. Eine Armeekraftwagenkolonne wurde 1917 im Westen in einem Abschnitt verwendet, in welchem äußerst schlechte Straßen vorhanden waren. Schon damals hatte man das Bestreben, sogenannte Einheitskolonnen aufzustellen, d. h. nur Kolonnen von möglichst ein und demselben Fabrikat. Der Plan ging sogar so weit, beispielsweise der einen Armee hauptsächlich nur Benz-Kolonnen, einer anderen Armee nur Opel-Kolonnen und wiederum einer weiteren Armee nur Daimler-Kolonnen oder Büssing-Kolonnen zuzuteilen. Wer als Kraftfahrer im Felde war, konnte mit eigenen Augen sehen, daß der Plan leider nicht durchzuführen war. Für das Ersatzteillager eines Armeekraftwagenparks wäre die Durchführung dieses Planes nur vorteilhaft gewesen. Der Armeekraftwagenpark wäre sodann eher imstande gewesen, beispielsweise für Benzlastwagen auch die weniger erforderlichen Ersatzteile und Werkzeuge in einer gewissen Menge immer auf Lager zu halten. Von den wichtigeren und wichtigsten Ersatzteilen dagegen konnte ein Park immer sich einen solchen Vorrat halten, um einem über die gewöhnlichen Verhältnisse hohen Reparaturenstand der Kraftwagenkolonnen bzw. den Ersatzteilanforderungen während einer Offensive in jeder Weise standhalten zu können.

Da die großen Parks einer Armee, so lange die Armee keinen größeren Platzwechsel vornahm, fast immer an demselben Ort blieben, bei Truppenverschiebungen oder bei Beginn einer Offensive jedoch die betreffende Armee, welche die Offensive eröffnete, zu ihrer Unterstützung von anderen Korps 30 bis 40 oder noch mehr Kraftwagenkolonnen zugeteilt erhielt, so ergibt sich daraus, daß in einem solchen Fall die Kraftwagenkolonnen einer Armee nicht mehr einheitlich aus ein und demselben Fabrikat bestehen konnten. Bei dem Masseneinsatz von Kraftwagen gegen das Ende des Krieges, beispielsweise bei der 4. Armee, war deren Armeekraftwagenpark in Gent nicht mehr in der Lage, die Bedürfnisse in bezug auf schnelle Beschaffung der Ersatzteile und Werkzeuge auch nur noch einigermaßen zu befriedigen.

Nimmt man an, daß in der großen Flandernschlacht in Belgien 40erlei verschiedene Fabrikate gefahren wurden, so kann man sich ein Bild von der Größe und Ausdehnung eines Armeekraftwagenpark-Ersatzteillagers machen, welches die allerwichtigsten Ersatzteile nur von der Hälfte der Wagenfabrikate, also 20 verschiedenen Typen, auf Lager halten soll und zwar, was die Hauptsache ist, in einer solchen Menge, daß einlaufende Anforderungen auch während Großkampftagen sofort restlos befriedigt werden konnten.

Wie schwierig war es oft für den Führer einer Armeekraftwagenkolonne oder einer Divisionskraftwagenkolonne während einer größeren Operation wenigstens 3/4 seines Wagenbestandes dauernd auf Abruf zur Verfügung halten zu können. Während der Armentièresschlacht waren bei einer Armee nicht weniger als rund 120 Armeekraftwagenkolonnen d. h. etwa 2400 Kraftwagen verschiedensten Fabrikates. Wie viele Wagen mußten tagelang, teilweise wochenlang aus dem Dienst ausscheiden, weil ein gebrochener Achsschenkel nicht vorrätig war. Die Kolonne lag weit vorne an der Front. Es wurde zuerst ein Kommando zu dem weiter rückwärts liegenden Armeekraftwagenpark gesandt, um einen neuen Achsschenkel zu holen. Nach 1 bis 2 Tagen im günstigsten Fall kam das Kommando zurück, aber ohne Achsschenkel, weil der Park diesen Achsschenkel nicht mehr auf Lager hatte. Nun mußte bei der vorgesetzten Dienststelle angefragt werden, ob ein Achsschenkel direkt bei der Fabrik in Deutschland abgeholt werden dürfe. Der Schnelligkeit halber wurden 2 Soldaten von Gent nach München in die Fabrik gesandt. Mit Bezug auf die damals schon sehr schwierige Bahnlage kehrten die Leute gewöhnlich nicht vor 8 Tagen zurück, im allgemeinen bedeutend später. Der Last-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

kraftwagen mußte also, bis der neue Achsschenkel eingebaut war, mindestens etwa 10 Tage auf die Seite gestellt werden, ein Fall, der sich tausendfach wiederholte und für die Heeresleitung, welche zuletzt mit jedem einzelnen Kraftwagen rechnen mußte, recht verhängnisvoll werden konnte und mußte, da die Wagen in erster Linie für wichtige Truppen- und Munitionstransporte ausfielen. Bei einer Armeekraftwagenkolonne konnte es während einer langen Höchstinanspruchnahme vorkommen, daß täglich mehrere Wagen wegen Material- oder Federbruchs auf die Seite gestellt werden mußten. Sämtliche Wagen fielen sodann, wenn auch nur vorübergehend, für die taktische Verwendung aus. Wie oft kam es vor, daß von anderen Kraftwagen, welche so schwer beschädigt waren, daß eine Reparatur sich nicht mehr lohnte, die benötigten Reparaturteile ausgebaut wurden; diese paßten nun aber wieder bei dem anderen Wagen, bei welchem sie eingebaut werden sollten, um wenige Millimeter nicht.

Es muß übrigens bemerkt werden, daß die Leistungen unserer Armeekraftwagenparks das uneingeschränkte höchste Lob verdienten. Wer in einem solchen Park während einer Reihe von Großkampftagen war, konnte einen Begriff von der Leistungsfähigkeit einer solchen Organisation bekommen. Es wurde Tag und Nacht in Schichten gearbeitet. Täglich liefen eine solche Menge von defekten Wagen, welche sofort zu reparieren waren, ein, daß die Wagen reihenweise noch vor dem Park aufgestellt werden mußten, weil der Park selber von Wagen vollgepfropft war. Wenn auch ein Park in der Lage war, Ersatzteile selber anzufertigen und die Anforderungen in verhältnismäßig ruhiger Zeit restlos zu befriedigen, so war auf der anderen Seite doch immer eine große Menge von Kommandos unterwegs, welche von den einzelnen Kraftwagenfabriken die Ersatzteile nach dem Park schafften. Auch dem am besten und trefflichst organisierten Kraftwagenpark war es nicht möglich, die Anforderungen eines Großkampftages auf längere Zeit restlos zu befriedigen. Es war auch damit zu rechnen, daß ein Park durch das Nahen des Gegners in kürzester Zeit zu räumen war und aus diesem Grunde schon die Lagerung von Ersatzteilen eine gewisse Höchstgrenze nicht überschreiten durfte, um die Bewegungsfreiheit eines Parkes nicht zu sehr zu beeinträchtigen.

Mit einer Normalisierung gewisser Ersatzteile wäre den Kraftwagenkolonnen wie jedem Park sehr gedient gewesen. Ohne die Tatsache, daß die große Menge von Fahrzeugen, welche nicht mehr verwendet werden konnten, durch die Parks und Reparaturwerkstätten der Kolonnen sowie durch jeden einigermaßen geschickten Kraftwagenführer, dem seine Maschine am Herzen lag, ausgeschlachtet wurde, d. h. jeder auch nur einigermaßen noch zu verwendende Ersatzteil ausgebaut und durch entsprechendes Bearbeiten so hergerichtet wurde, daß er bei einem anderen Fahrzeugtyp verwendet werden konnte, hätten viele Wagen durch die langwierige Beschaffung der erforderlichen Reparaturteile aus den Fabriken in Deutschland längere Zeit auf die Seite gestellt werden müssen. Der gesamte Kraftwagenbetrieb im Felde zu der damaligen Zeit wäre bedeutend unterstützt worden, wenn beispielsweise die Vorder- und Hinterfedern, die Federbriden, die Ketten, die Gummibereifung normalisiert gewesen wären. Ebenso Kompressionshähne, Steuerräderkonusse von der gleichen Bohrung, unter Umständen sogar Vorderachsen und Vorderräder.

Es mag sein, daß ein Teil unserer Kraftwagenfabriken aus verschiedenerlei Gründen sich für den Vorschlag nicht interessiert hatte, aber es muß und wird in absehbarer Zeit doch dahin kommen, denn jetzt im Frieden muß sich, wenn auch in anderer Weise, wiederholen, was im Krieg geschah. Ein nicht zu unterschätzender Teil der Leistungsfähigkeit der Kraftfahrtruppen ist im Felde verloren gegangen; so fielen z. B. 40% der Wagen wegen vorübergehenden vollständigen Mangels von Ersatzteilen der verschiedensten Fabrikate aus. Ich habe schon erwähnt, daß die Fahrt ganzer Kolonnen durch Brüche von Briden und Federn, Achsenschenkeln und Achsen mehrere Tage und länger aufgehalten wurden. Es kam oft vor, daß eine Kolonne von 22 Wagen aus 10 und noch mehr verschiedenerlei Fabrikaten bestand. Führten verschiedene Wagen Ersatzteile mit, so hatte gewöhnlich der Lastwagen, welcher Defekt erlitt, gerade für das zerstörte Stück keinen Ersatz. Es kam vor, daß bei einem Wagen beide Federbriden gebrochen waren. Der Wagen führte keine Ersatzbriden mit sich, und von sämtlichen anderen Wagen verschiedener Erzeugnisse paßte keine Ersatzbride. So blieb im günstigsten Falle nichts anderes übrig, als mit einem anderen Wagen zu einer Schmiede zu fahren, — so vorhanden — um eine neue Bride anzufertigen. Bei einem Munitionstransport nach der Front war dies unmöglich, der Wagen fiel für die Verwendung aus und die Ladung mußte um-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

geladen werden. Warum werden die Federbriden der 2-, 3- und 4-Tonnenwagen nicht normalisiert? In diesem Fall wäre die Auswechslung einer defekten Bride mit der eines anderes Fabrikates ohne weiteres möglich. Beim kleinen muß angefangen werden, bei den kleinen Einzelheiten der Wagentypen 1-, 2-, 3- und 4-Tonnenlastwagen. In bezug auf die Federbreiten lassen sich sehr gut Normen festsetzen. Dasselbe kann ebenfalls mit den Federbolzen, der Federlänge und den Federgehängen geschehen.

Bei einem Lastkraftwagen ist das Mitführen so vieler Ersatzteile wie Vorderfedern, Hinterfedern, Briden, Bolzen, Achsschenkeln usw. ganz ausgeschlossen, denn sonst wäre der Lastwagen allein schon mit den Ersatzteilen voll beladen, abgesehen davon, daß der Lastwagen noch eine Menge anderer wichtiger Ersatzteile mit sich führt.

Durch eine Normalisierung gewisser Ersatzteile lassen sich eine Menge von Vorteilen erzielen, von denen nachstehend einige genannt sein mögen. Das Auswechseln eines normalisierten Teiles auf dem Marsch hält im allgemeinen nicht so lang auf, daß der Wagen seinen Auftrag nicht ganz ausführen kann. Gewöhnlich erreicht der Wagen mit geringer Verspätung sein Ziel, der Hauptvorteil also ist immer die Erreichung des Ziels und nicht der Ausfall des Wagens. Ein Armeekraftwagenpark braucht nur eine gewisse Anzahl dieser Normen auf Vorrat zu halten. Im anderen Fall ist der Park gezwungen beispielsweise für 2-, 3- und 4-Tonnenwagen jedes Fabrikats, das in seinem Bereich läuft, eine Menge Reserveteile auf Lager zu halten. Das riesige tote Kapital, welches auf die bisherige Art in einem Park gelagert hat, bzw. lagern muß, hätte sich durch eine vorhergehende entsprechende Normalisierung bedeutend verkleinern lassen. Die Normalisierung darf sich aber nicht nur auf die hier erwähnten Hauptersatzteile erstrecken, sondern muß auch auf viele andere Einzelteile in viel höherem Maße übergreifen. In erster Linie dürfte die Normalisierung auch auf die verschiedenen Gewindearten der Kompressionshähne einen Einfluß ausüben. Auch Andrehkurbeln, Gewinde, Radabzieher, Kapseln, im besonderen auch Laternenhalter und nicht zuletzt die Antriebsketten. Noch viele andere Elemente des Kraftwagens lassen sich normalisieren, und dadurch werden viel Arbeit, Material und Kosten erspart. Auch die Vorteile, die den Privatbesitzern von Kraftwagen hieraus erwachsen, dürfen nicht verkannt werden.

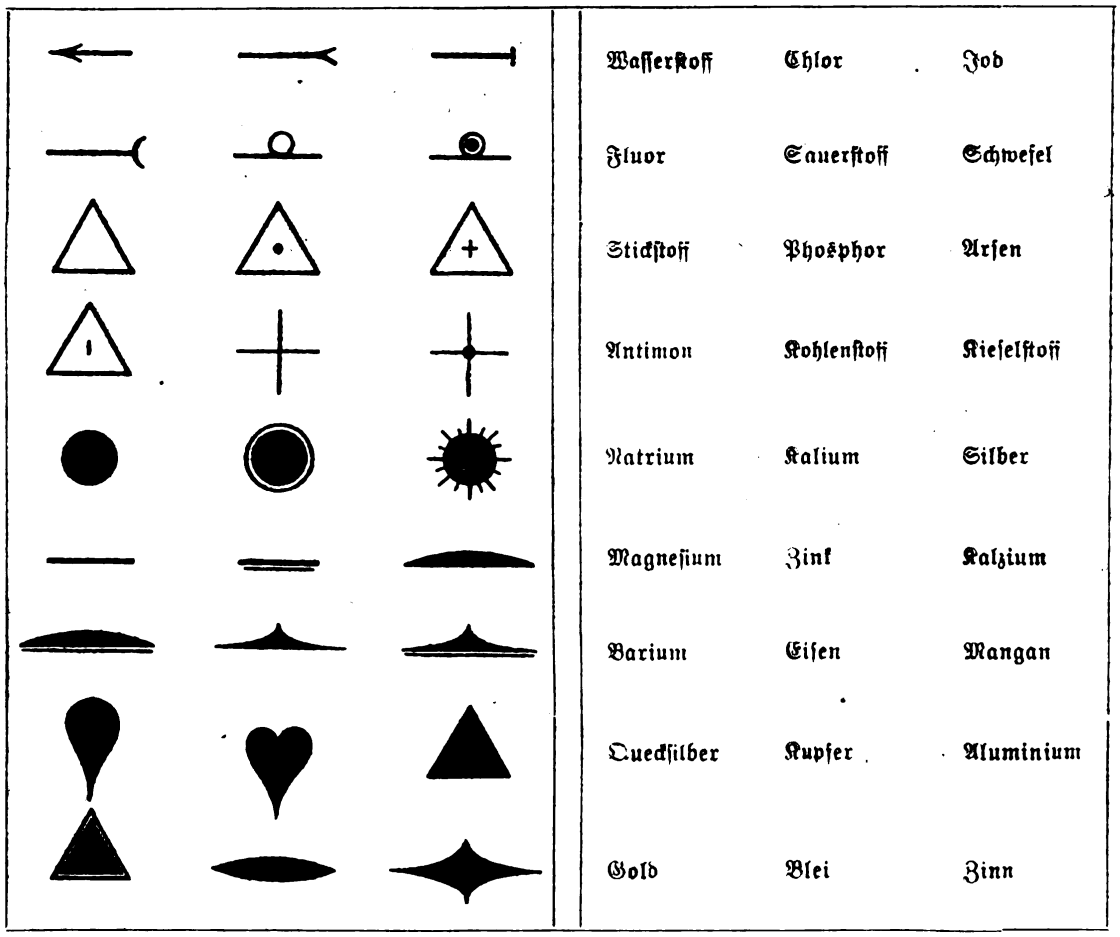
Anschauliche Chemie.

Von Jakob Stahl. Mit 2 Tafeln.

Chemie ist eine der grundlegendsten Wissenschaften, da ihr Gegenstand, der Stoff, in allen Zweigen der Naturkunde und im täglichen Leben uns als erstes entgegentritt. Daher ist es auch sehr zu bedauern, daß sie im Volks- und Mittelschulunterricht einen so geringen Raum einnimmt, so daß die meisten, die aus einer Neigung zu Natur- oder philosophischen Wissenschaften sich mit ihr vertraut machen wollen, auf das Selbststudium angewiesen sind. Fällt es nun schon nicht leicht, bei einem geordneten, durch viele Versuche erläuterten Unterricht den Schülern die Begriffe Atom, Molekel, Wertigkeit, Atomigkeit usw. klar zu machen und ihnen die Formeln ins Gedächtnis zu bringen, so werden solche Selbstlerner durch die ihnen entgegentretende Schwierigkeit meist bald abgeschreckt und geben dann das Studium vielleicht ganz auf.

Leider sind die Vorgänge unter den kleinsten Stoffteilchen, den Atomen, unseren Sinnen unzugänglich, so daß wir uns von ihnen keine der Wahrheit ganz entsprechende Vorstellung machen können. Daher nimmt denn auch die bekannte Buchstabendarstellung der chemischen Verbindungen auf unser Anschauungsbedürfnis herzlich wenig Rücksicht, zumal sie aus einer Zeit stammt, da man von den Molekularvorgängen noch viel weniger wußte als heute. Zwar hatte schon Dalton besondere, eigentümliche Kreiszeichen für die einzelnen Atomarten einführen wollen, aber da sie willkürlich gewählt waren, ohne Rücksicht auf die Eigenschaften der Elemente, mußten sie bald von den bequemeren, dasselbe leistenden Buchstabensymbolen verdrängt werden. Heute nun, glaube ich, wäre es keine undankbare Aufgabe, wenn wir wieder nach einer Veranschaulichung der Atome trachten wollten, etwa in Bildern, die ihre wichtigste Eigenschaft, die Wertigkeit

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Tafel I.

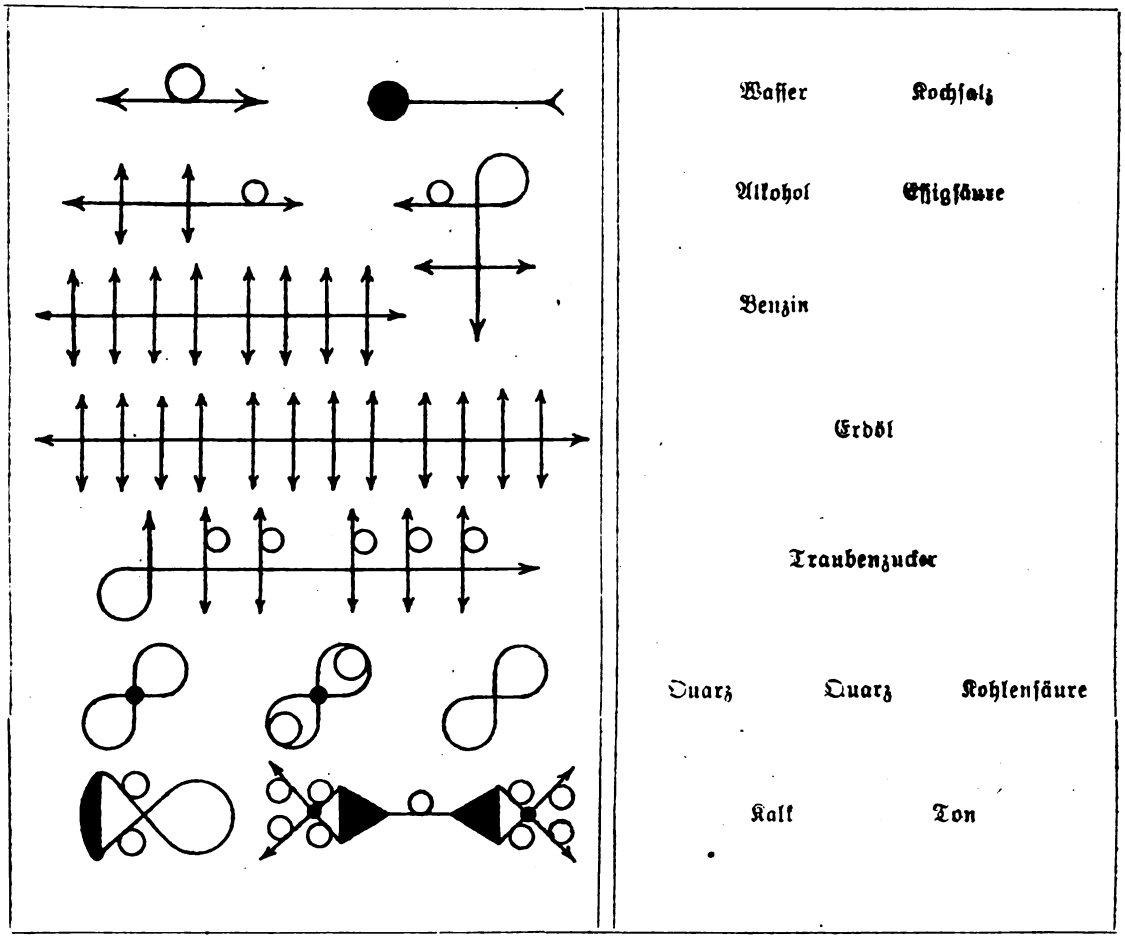
sinnfällig machen würden. Einen Lösungsversuch stellt mein Werkchen „Chemische Bilderschrift" dar,[1]) aus dem die beiden hier abgedruckten Tafeln entnommen sind.

Die erste enthält Zeichen für die 27 wichtigsten Atomarten. Die Pfeilspitze z. B. soll Wasserstoff darstellen, der Pfeilschwanz, Fig. 2, aber Chlor. Beide geben vereint einen Pfeil, die Salzsäure, als einfachstes Beispiel einer Verbindung. Konnte sich so an die Wasserstoffspitze nur e i n Pfeilschwanz anfügen, so sehen wir, daß andere Stoffe, wie etwa die 5. Figur, die Schleife (Sauerstoff), zwei Arme ausstreckt, an die sich zwei Spitzen anzusetzen imstande sind: Tafel II Fig. 1 Wasser. So hat man weiter neben diesen ein- und zweiwertigen Grundstoffen auch drei- und vierwertige, die durch Dreiecke (Stickstoff, Phosphor, ... Aluminium . .) und Kreuze (Kohle und Kieselstoff) veranschaulicht wurden. Durch ihr Aneinanderschließen entstehen alle bekannten Verbindungen, aus denen Tafel II einige Beispiele vorführt. Die 3. Figur besteht dort aus 2 Teilen Kohlenstoff C, 1 Teil Sauerstoff O und 6 Teilen Wasserstoff H, so daß dem Alkohol die Formel C_2H_6O zukommt. In dem erwähnten Werkchen wurde der gesamte Unterrichtsstoff unserer höheren Schulen in dieser Weise dargestellt, und dort kann auch der Leser die Gründe erfahren, aus denen z. B. Eisen, Mangan, Quecksilber, Kupfer, Zinn solch merkwürdige Bilder zugewiesen bekamen.

Welches sollen nun die Vorteile einer solchen Verbildlichung sein? — Meine Vorstellung bekommt einen festen Stützpunkt. Währenddem ich früher bei den Formeln über Sachen redete, die ich mir gar nicht vorzustellen getraute, darf ich jetzt sagen: „So wie die Zeichnungen der Tafel II sehen (etwa) die kleinsten Teile von Wasser, Kochsalz, Weingeist . . . aus,

[1]) Oberingelheim a. Rhein, Selbstverlag des Verfassers. Preis 2,50 Mk.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Tafel II.

wenn sie genügend stark vergrößert werden." Statt der ermüdenden Gleichförmigkeit der Formeln (H_2SO_4, H_2CO_3, HNO_3, HNO_2, H_3PO_4, H_4SiO_4...) treten uns in ihren Bildern eigentümliche Individuen entgegen, die sich dem Gedächtnis um so viel deutlicher einprägen, wie etwa das Gesicht eines Menschen im Vergleich zu seinem Namen. Unsere Phantasie kommt in Bewegung, statt zu erlahmen, verlangt sie nach immer verwickelteren Bildern. Wir werden keinen Augenblick im Schwanken sein, ob Wasser H_2O oder O_2H ist, wie das beim bloßen Formelbetrieb dem Anfänger so oft vorkommt: unsere Anschauung weist eine unmögliche Zusammenstellung von selber weg.

Über Dinge, die man sich wirklich körperlich vorstellt, läßt es sich auch leichter reden. Soll die Chemie eine volkstümliche Wissenschaft werden, wie das jeder Einsichtige wohl nur wünschen kann, so wird man notgedrungen wie in der Pflanzen- und Tierkunde und der Sprachlehre erst einen Teil der lateinisch-griechischen Fremdwörter über Bord werfen müssen. Vielleicht geben meine in der „Chemischen Bilderschrift" gemachten Ansätze einem Berufeneren den Anstoß, in dieser Richtung weiterzugehen.[1])

[1]) Im Interesse der nicht humanistisch gebildeten Studierenden, denen die bisherigen Fachausdrücke der Chemie natürlich spanische Dörfer sind, wäre eine Verdeutschung dieser Fremdwörter gewiß zu wünschen. Sie lassen sich aber natürlich nicht von heute auf morgen beseitigen, zumal unsere Chemiker daran gewöhnt sind. Die Ersetzung dieser Ausdrücke durch deutsche würde also jedenfalls lange Zeit beanspruchen. Zudem wäre es Sache der Fachverbände sich über die einzuführenden deutschen Bezeichnungen zu einigen. Auch das wäre ein sehr schwieriges Werk. Stahls Versuch bleibt aber sehr beachtenswert, und seine Verdeutschungsvorschläge werden sicher anregend und befruchtend wirken. Die Schriftleitung.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

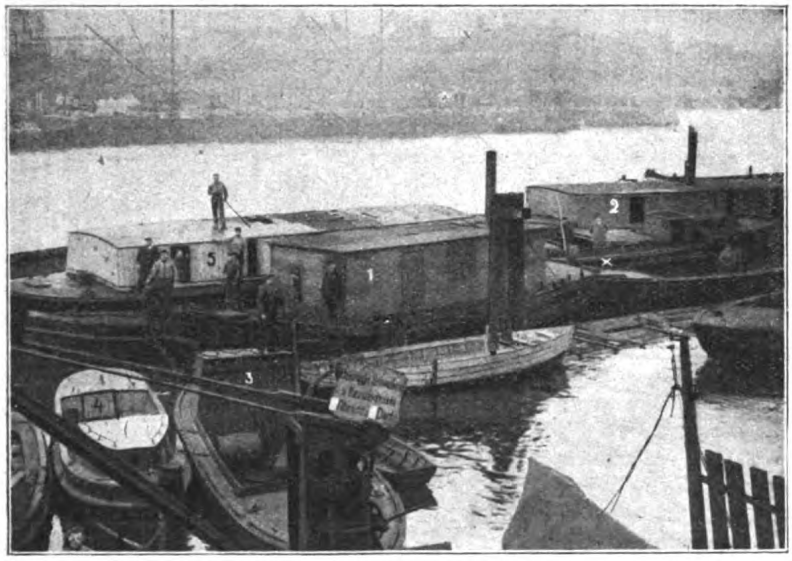
Kraftanlagen auf dem Wasser.

Von Fr. Weiß, Hamburg. **Mit 1 Abbildung.**

Im Hamburger Hafen konnte man kürzlich die auf diesem Bilde vereinigten Fahrzeuge beisammen liegen sehen, deren nähere Betrachtung ebenso lehrreich wie interessant ist.

Einfache Schuten sind's, Arbeitskähne, und doch verkörpern sie ein gutes Stück technischen Fortschrittes.

Nr. 1, in der Mitte, ist die erste schwimmende elektrische Ladestation der Welt — gewesen. Sie leidet jetzt an Altersschwäche und soll deshalb nunmehr abgebrochen werden. Ihr bedeutend größerer Nachfolger ist augenblicklich im Dienste des Norddeutschen Lloyds tätig. Das Fahrzeug birgt Lokomobile und Dynamo zur Erzeugung elektrischen Stromes. Der erzeugte Strom wird von der Schute aus durch Kabel nach mehreren Stellen eines Schiffes oder nach mehreren Schiffen zugleich geleitet, um dort Ladekrähne in Betrieb zu setzen. Meistens sind es Leichter oder Segler ohne eigene Kraftmaschinen, auf denen elektrische Winden aufgestellt werden, von denen dann die Ladung, die sonst mit der Handwinde aus dem Raum heraufgewunden bzw. in ihn hinabgelassen werden muß, leicht und geschwind befördert werden kann. Eine solche schwimmende Station ist imstande, 10 bis 20 Winden zu treiben. Es wird also durch ihre Verwendung Zeit und Arbeitskraft gespart.



Kraftanlagen im Hamburger Hafen.

Eine sehr einfache Sache, wird der Leser denken, — und doch hat auch dieser Fortschritt anfänglich seine Gegner gehabt, ganz wie es den Kohlen- und Getreidehebern in der ersten Zeit ergangen ist. Die Menschheit ist manchmal konservativer, als sie selber gern zugeben möchte.

Nr. 2 ist eine elektrische Schweiß-Schute mit Lokomobile, Stromerzeuger und Akkumulatoren. Ein Dutzend solcher Schweiß-Schuten liegen an den verschiedensten Stellen des Hafens bei den großen Schiffen, um namentlich die Kessel durch elektrische Schweißung zu reparieren.

Nr. 3 ist die erste autogene Eisen-Schneid- und Schweißschute. In dem Gehäuse, auf dessen Dach ein Mann mit einem Pumpenschwengel in der Hand steht, befinden sich der Azethylenapparat und die Sauerstoffflaschen eingebaut, sowie die Schläuche mit den Brennern und Schneideapparaten.

Nr. 4 ist eine Barkasse, mit welcher alle diese Schuten schnell an die großen Schiffe herangeschleppt werden, um diesen den Weg zu einer Werft zu ersparen.

Nr. 5 ist eine „Werkstattschute", wie sie die regelrechten Betriebsstätten der Hafenbau- und Baggergesellschaften erheischen. In diesem Schiff — auch auf seinem Dach steht ein Mann — befinden sich Motore, eine Schmiede, Drehbänke, Bohr- und Hobelmaschinen, Feilbänke, Magazine usw. usw.

Im Grunde liegt also in dieser eigenartigen Schuten-Flotille nichts mehr und nichts weniger als eine schwimmende Reparaturwerft vor unsern Augen.

Der leitende Ingenieur der Anlage steht vor Schute 2 und ist mit einem × gekennzeichnet.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Aussichten des zukünftigen Weltluftverkehrs.

Eine Betrachtung auf Grund fachmännischer Erwägungen.

Von Ing. Kurt Alex. Büttner. Mit 7 Abbildungen.

Das Luftfahrzeug als Waffe hat seinen Dienst getan, furchtbar und gründlich im vergangenen Kriege! Nun soll es dem Frieden gehören und dem Wiederaufbau der zerstörten Kultur! Es ist bestimmt, die entzweiten Nationen zu neuem, segenbringendem Gedeihen emporzuheben: Flugzeug und Luftschiff als alles überbrückende, völkerbindende Verkehrswerkzeuge.

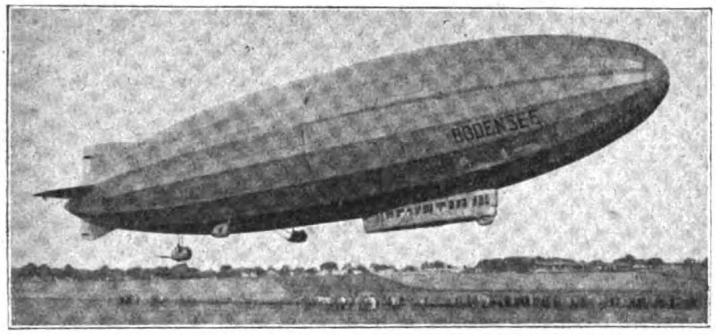


Abb. 1. Abflug der „Bodensee".

Welch ein großartiger Gedanke: der Weltluftverkehr! Bis vor kurzem noch als Ausgeburt blühender Phantasie geltend, ist er heute bereits in den Bereich greifbarer Möglichkeiten gerückt, ja in der Verwirklichung begriffen. In allen Ländern beschäftigt man sich mit der Lösung des Problems, und die Wege zur praktischen Verwirklichung sind schon beschritten worden. So ehrlich gemeint alle diese Arbeiten sein mögen, bislang konnte man bei der Größe des Problems wertvolle Resultate nicht erzielen, letzten Endes nicht einmal zum Schaden des „Weltluftverkehrs", dessen Funktionieren mehr eine Frage der Organisation zu sein scheint. Von einem organisierten Luftverkehr auch im Rahmen der nationalen Grenzen zu sprechen, ist man heute kaum berechtigt, und bis zur Erreichung dieses Zieles bedarf es noch ungeheurer, zäher Arbeit. Die Erörterung der Möglichkeit der technischen und wirtschaftlichen Durchführung soll in den folgenden Zeilen geschehen.

Ausgehend von dem Gedanken, zunächst den nationalen Luftverkehr zu entwickeln, müßte jeder Staat allererst von Fachleuten ein seinen Forderungen und Bedürfnissen entsprechendes Luftverkehrsnetz ausarbeiten lassen, das sich über seine wichtigsten Großstädte und Wirtschaftsplätze erstreckt und diese verbindet, das aber auch die Möglichkeit eines Anschlusses an die Nachbarländer gibt. Sofort nach der Annahme und Festlegung dieses Luftverkehrsnetzes wäre die Flugplatzfrage zu erledigen. Bei jeder in Frage kommenden Stadt müßten die schon vorhandenen Anlagen bzw. die angrenzenden Geländeverhältnisse unter dem Gesichtspunkte geprüft werden, ob sich eine Herrichtung zur Luftlinienstation auch für Groß- und Riesenflugzeuge sowie Luftschiffe, und vor allem eine Schnellverbindung des Platzes mit dem Stadtinnern rentabel schaffen läßt. Dazu gehören natürlich unter anderem auch die Anfertigung von Kostenvoranschlägen und die Aufnahme von Verhandlungen mit den einzelnen Städten, ev. eine Sicherung jährlicher Zuschüsse. Nach diesem müßte mit der Herstellung der Flugplätze begonnen werden; ihr Ausbau könnte innerhalb von 1½—2 Jahren geschehen, selbst wenn sie ganz neu zu errichten und mit den modernsten Einrichtungen auszustatten wären.

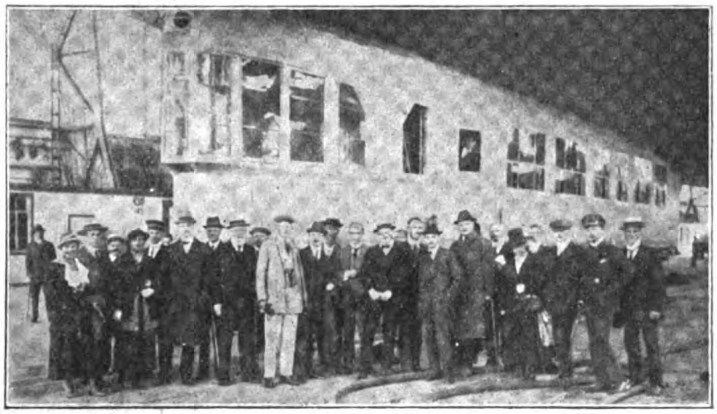


Abb. 2. Passagierkabine der „Bodensee".

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

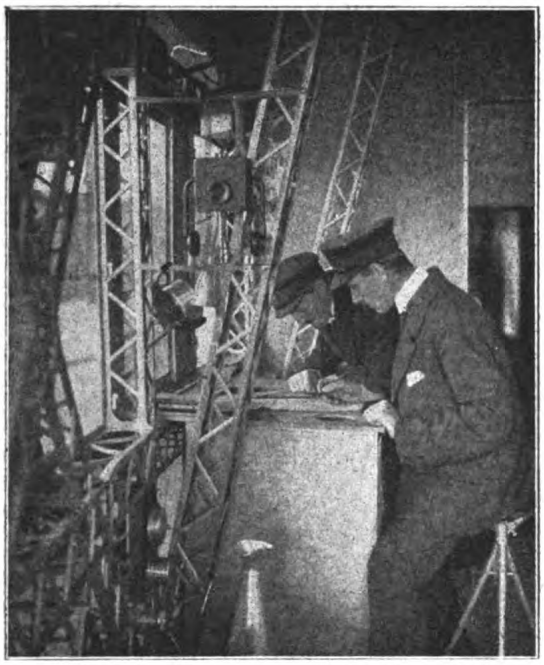


Abb. 3. Blick in die Führergondel der „Bodensee".

Gleichzeitig mit der Errichtung dieser Hauptflugplätze und der Schaffung von Schnellverbindungen von denselben in das Stadtinnere, müßte auch die Anlage von kleineren Zwischenstations- und Notlandeplätzen Hand in Hand gehen, die, weit einfacher in ihrer Ausrüstung, lediglich die Möglichkeit geben sollen, defekten Flugzeugen ein gefahrloses Niedergehen und eine sichere Landung zu gestatten.

Welche Arten von Luftfahrzeugen in den Luftverkehrsdienst am zweckmäßigsten eingestellt werden müssen, darüber kann nur die Frage entscheiden, auf welchem Gebiet sich zuerst das Bedürfnis nach einem Luftverkehr und einer Flugzeug- oder Luftschiffbeförderung am stärksten ergeben wird; denn man muß grundsätzlich unterscheiden zwischen der Beförderung von Personen und der Beförderung von Waren, Zeitungen und Briefen. Die Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit des Personenluftverkehrs hat sich hier und dort schon offensichtlich herausgestellt, doch darf sie keinesfalls überschätzt werden. Immerhin wird es zahlreiche Fälle geben, bei denen der schnellen Luftbeförderung allen anderen Verkehrsmitteln gegenüber der Vorzug eingeräumt wird. (Mit viel Liebe hat Unterstaatssekretär August Euler diese Fälle im zweiten Teil seiner Denkschrift zusammengestellt.)

Meines Erachtens dürfte sich ein wirklicher Vorteil für den Personenluftverkehr nur auf Strecken bieten, die über unbequeme oder gar keine Eisenbahnwege verfügen, also beispielsweise für Flugverbindungen zwischen solchen Punkten, die durch dazwischenliegende Seestrecken infolge des weit langsameren Erd- oder Wasserweges besonders schlecht untereinander zu erreichen sind. Darum dürfte ein Luftverkehr kaum innerhalb der Grenzen eines Landes seine volle Entfaltung erleben; es wird sich meistens nur darum handeln, das Bedürfnis nach Gelegenheitsflügen zu befriedigen, bei denen die Rentabilität eines Luftverkehrs in Frage gestellt sein dürfte, wie ja auch die Unternehmungen der Luftverkehrsgesellschaften vom vergangenen Jahre zeigen. Erst wenn die Grenzen aller Länder sich wieder geöffnet haben und ein internationaler Weltluftverkehr geschaffen werden kann, mag ein solcher, auf wirklich großzügiger Grundlage aufgebaut, für alle Zukunft lebensfähig sein. Auf welchen Strecken ein solcher Verkehr in absehbarer Zeit überhaupt möglich sein wird, das hängt einzig und allein von dem guten Willen unserer Gegner ab, und letzten Endes von der wirtschaftlichen Wiederaufrichtung der gesamten zivilisierten Welt in den kommenden Jahren. Eine andere Frage ist die, ob der „Weltluftverkehr" überhaupt eine wirtschaftliche Forderung darstellt. Man kann diese Frage getrost mit ja beantworten; denn gewisse Luftverbindungen

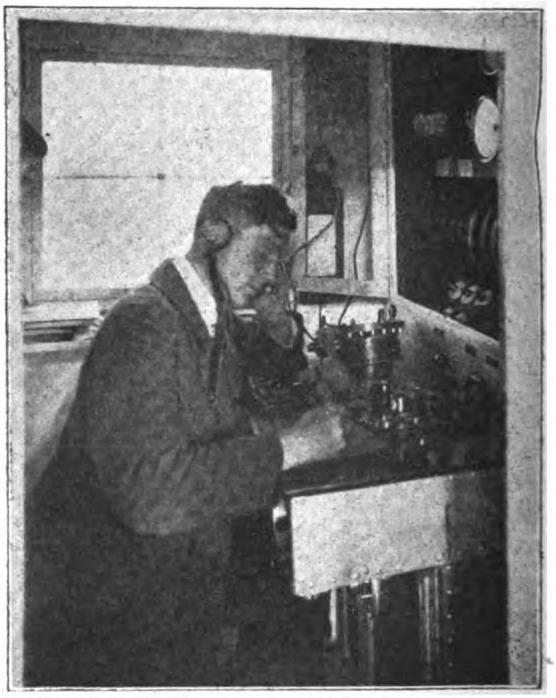


Abb. 4. Telephon- und Telefunkenzelle der „Bodensee".

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bieten ganz augenfällige Vorteile, und zwar, wie schon gesagt, überall dort, wo die Land- oder Seeverbindungen besonders schwierig sind und sein werden. Zu beachten ist weiter, daß der Verkehr mittels Flugzeuges auch im kommenden Jahrzehnt noch immer eine gewisse Einschränkung erfahren wird, weil es für Nachtflüge noch nicht brauchbar genug ist und dann vor allem, weil in ihm — wenn auch bestimmt zu Unrecht — ein Schnellverkehrswerkzeug gesehen wird, das eine gewisse Unsicherheit und Gefahr in sich birgt. Aus diesem Grunde wird die Lebensfähigkeit des Luftverkehrs auf manchen Strecken nur durch die regelmäßige Mitnahme von Postgütern gesichert werden können. Eine Luftbeförderung von größeren Frachten dürfte auch hierbei wieder kaum in Frage kommen, weil der Frachtverkehr stets die billigsten Transportwege sucht, also die Wasser- oder Eisenbahnstraßen benützen wird, da er nicht so auf die Schnelligkeit der Beförderung angewiesen ist, und dann vor allem auch, weil Flugzeug oder Luftschiff den Transport unhandlicher und schwerer Frachten dauernd kaum werden bewerkstelligen können. Sie kommen also nur für die Mitnahme von Briefpost und vielleicht von besonders wertvollen Gütern geringen Gewichtes, z. B. von Edelsteinen, echten Spitzen usw., in Frage, soweit man für solche das Risiko der Luftbeförderung in Kauf nehmen wird.

Welche Luftfahrzeugtypen sich für den Luftverkehr am besten eignen werden, ergibt sich aus der Art des zu Befördernden. Der Luftpostbriefverkehr, der in erster Linie seine Bedeutung erhalten wird, rechnet mit geringen Gewichten; also wird er mit kleinen, wenig Aufwand an Personal und Betriebsstoffen erfordernden Maschinen am zweckmäßigsten zu bewältigen sein. Denn es erscheint viel wichtiger, daß zwischen zwei Stationen täglich mehrmals kleinere Mengen, als nur etwa alle zwei Tage einmal eine größere angesammelte Menge von Postsachen befördert wird. Vom Standpunkt der Wirtschaftlichkeit aus wäre also das heutige kleine Einsitzerflugzeug für den Briefpost-Luftverkehr das gegebene Beförderungsmittel. Das Kleinflugzeug reicht für den Personenverkehr dagegen keineswegs aus. Abgesehen davon, daß die Beförderung einer Einzelperson äußerst unwirtschaftlich ist, muß doch für den Personenluftverkehr eine bestmögliche Sicherheit geschaffen werden, die Unfälle nach menschlichem Ermessen ausschließt. Diese Sicherheit wird erst geschaffen, indem man Flugzeuge mit mehreren Motoren verwendet, von denen auch schon ein

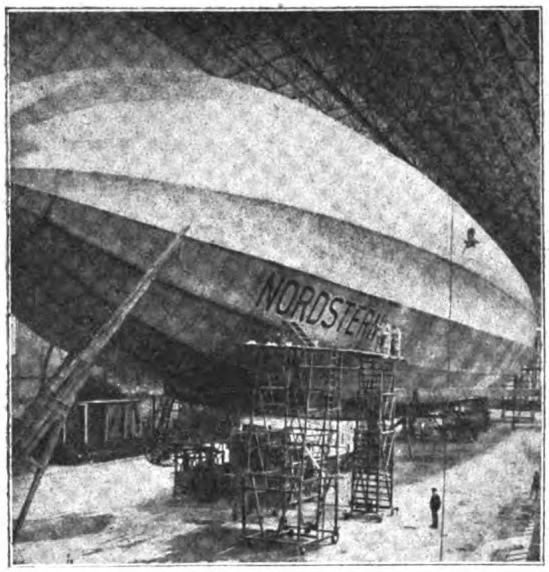


Abb. 5. „Nordstern", das neueste Verkehrsluftschiff der Zeppelinwerke, das für 1920 mit dem Schwesterschiff „Bodensee" im regelmäßigen Luftdienst fliegen wird.

Teil die Kraft liefern muß, das Flugzeug ohne jegliche Gefahr bis zum nächsten Zwischenlandeplatz zu fliegen. Anderseits muß das Flugzeug aber auch befähigt sein, eine möglichst große Anzahl von Personengewichten und Gepäck aufzunehmen, damit der Betrieb einigermaßen rentabel werden kann, so daß für den Personenverkehr also nur das Groß- und Riesenflugzeug und ebenso natürlich das Luftschiff verwendet werden kann. Eine weitere Frage, ob das Land- oder das Seeflugzeug für den Luftverkehr geeigneter ist, kann nicht einheitlich, sondern stets nur nach den örtlichen Verhältnissen des zu überfliegenden Gebietes entschieden werden. Dies wird besonders dort schwierig, wo man es mit gemischten Strecken, die teilweise über Land, teilweise über See führen, zu tun hat. Ein Wechsel des Flugzeuges je nach der zu überfliegenden Strecke würde die Unbequemlichkeit des vielen Umsteigens mit sich bringen, die beim Luftverkehr zur Zeitersparung gerade vermieden werden soll. Auch muß in Betracht gezogen werden, daß man einen Landflugplatz nicht immer unmittelbar neben einem Wasserflughafen anlegen kann, und umgekehrt, so daß wiederum zwischen beiden Flugplätzen erst eine neue Verbindungsstrecke zurückgelegt werden müßte. Eine einwandfreie Kombination von Land- und Seeflugzeug, das ein Niedergehen auf die Erde wie auf das Wasser in gleich guter Weise gestattet, ist bis heute noch nicht geschaffen, sie würde in den meisten Fällen auch zwecklos sein oder doch entbehrt werden können;

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

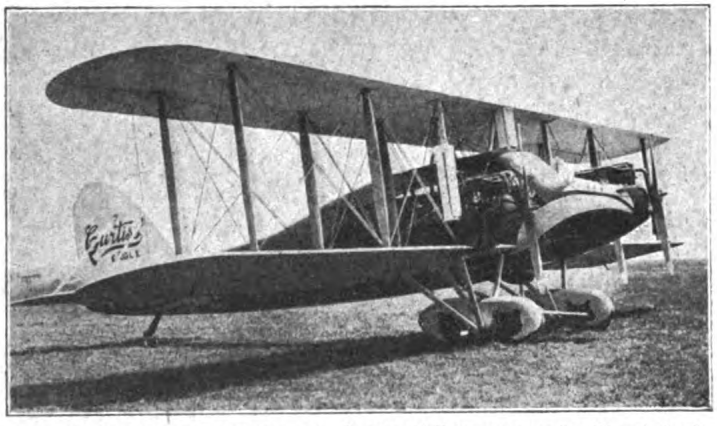


Abb. 6. Das neueste amerikanische Luxusreiseflugzeug von Curtiß mit drei 150-PS-Motoren: Curtiß-Apparat Igel.

denn für eine nicht allzugroße Verbindungsstrecke über See, deren Anfangs- und Endstation nicht allzu nahe an der Küste liegen, wird man stets einem Landflugzeug den Vorzug geben. Für weite Flüge über Wasser dagegen kommt das Seeflugzeug in Frage.

Es bleibt nun noch zu untersuchen, auf welcher Basis ein Luftverkehrsunternehmen überhaupt wirtschaftlich bestehen kann. Die Aufstellung einer solchen Kostenberechnung ist ungeheuer schwierig und bedarf größter Vorsicht, weil zahlreiche Posten, und gerade die wichtigsten, nämlich Löhne und Geländeerwerb, sich heute noch nicht annähernd übersehen lassen. Nahezu sämtliche bislang veröffentlichten und ausgearbeiteten Pläne und Berechnungen kranken daran, daß in ihnen immer noch viel zu günstige Verhältnisse angenommen sind. Es ist offensichtlich, daß man diesen Berechnungen niemals, wie das aber beispielsweise doch getan wurde, etwa 300—330 Flugtage im Jahre zugrunde legen darf, wenigstens für absehbare Zeit wird dies den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen, und es ist natürlich dann auch nicht verwunderlich, wenn Hellseher und leider auch Fachleute auf Grund solch falscher Ansätze unsinnige Zahlen herausbekommen und einen Flugpreis von 80 Pfg. pro Kilometer und noch weniger errechnen können. Ihnen mögen die Jahresbilanzen gegenübergestellt werden, die Major v. Oppeln-Bronikowski beim ehemaligen Generalstab der Luftstreitkräfte für einen Flugzeug-Verkehrsbetrieb ausgearbeitet hat und die, vielleicht in diesem und jenem Posten zu hoch oder zu niedrig eingeschätzt, immerhin ein einigermaßen klares und wahrheitsgetreues Bild ergeben dürften, indem dabei die Preise in Ansatz gebracht werden, wie sie unmittelbar vor der Revolution Geltung hatten. Danach beläuft sich bei einem Betrieb mittelst Großflugzeugen, und zwar einem Einsatz von 10 Maschinen, 6 Flugzeugführern und 6 Begleitern, bei einmaligem täglichen Verkehr in beiden Richtungen und unter der Annahme von nur 210 Flugtagen im Jahre unter Berücksichtigung des gesamten technischen Apparates und aller Verbrauchs- und Reparaturunkosten der Preis für einen Personenkilometer auf etwa Mark 3.50, ein Betrag, der sicher etwas sehr hoch errechnet ist, wie man schon aus den bereits bestehenden und billiger arbeitenden Personenluftverkehrs-Unternehmungen praktisch ersehen kann.

So mag es immerhin sein, daß das hier entworfene, nicht gerade rosige Bild von den Zukunftsaussichten eines Weltluftverkehrs überhaupt ein wenig zu schwarz gesehen ist. Immerhin scheint es wertvoller zu sein, diese Frage einmal mit dem wirklichen Ernst und kritischer Überlegung zu untersuchen, als buntschillernde Zukunftsgemälde zu zeichnen, mit einem riesigen Luftverkehr, der von ungeheuren Luftkreuzern, mit allem Komfort der Neuzeit ausgestattet, ausgeführt wird.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Luftverkehr seine große Bedeutung gewinnen wird und muß. Aber die erste Vorbedingung hierfür ist der gründliche Wiederaufbau eines geordneten Wirtschaftslebens innerhalb aller Na-

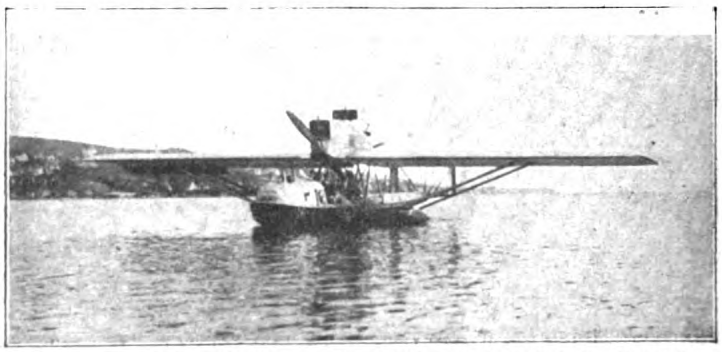


Abb. 7. Das neue Riesenflugzeug der Luftschiffahrtsgesellschaft „Adastra".

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

tionen. Hierauf fußend, ist eine gesunde Entwicklung des nationalen und des Weltluftverkehrs sicher möglich, und an ihrer Verwirklichung zu schaffen, muß unser aller Aufgabe sein.

Die Leipziger Frühjahrsmesse.

Die erste diesjährige Leipziger Messe hat einen starken Erfolg gehabt, soweit dies unter den jetzigen wirtschaftlichen Verhältnissen überhaupt möglich ist. Die Gesamtzahl der Besucher betrug 106 000, blieb also hinter der Besucherzahl der letzten Herbstmesse um 12 000 zurück. Die Abtrennung der Technischen Messe dürfte demnach ihren Zweck erreicht und den Zustrom der Einkäufer in willkommener Weise verteilt haben. Die für die Bedeutung der Messe entscheidende Ziffer ist aber nicht die des Gesamtbesuchs, sondern die der Aussteller. Die diesmalige Allgemeine Mustermesse zählte 11 000 Aussteller, also 1500 mehr als auf der letzten Herbstmesse. Dazu kamen noch die Aussteller der Technischen Messe, etwa 2500, so daß die diesjährige Leipziger Frühjahrsmesse eine Gesamtzahl von 13 500 Ausstellern zu verzeichnen hatte. Stark zugenommen hatte die Beteiligung des Auslandes. Auf den Straßen, in den Hotels und in den Meßpalästen erklangen Sprachen aller Zungen, denn 14 000 ausländische Besucher waren in Leipzig zu Gaste, die größere Mehrzahl begreiflicherweise aus den neutralen Ländern, aber auch von unsern ehemaligen Gegnern waren viele der Einladung gefolgt. Durch die Errichtung der neuen Meßhallen hatte der Gesamteindruck der Messe an Buntheit, aber auch an Übersichtlichkeit gewonnen. Die zum erstenmal weiter ausgedehnte Peripherie des Meßzentrums war dennoch straff zusammengefaßt durch die Einrichtung einer besonderen Meßbahn, die alle entfernter liegenden Punkte berührte und die durch das Abzeichen kenntlichen Meßfremden zu freier Hinfahrt einlud.

Zum ersten Male zeigte sich die Technische Messe in ihrem neuen Gewande, das sie anlegen mußte, weil das bisherige viel zu eng geworden war. Als jüngste Angliederungen an die große Leipziger Mustermesse hatten sich Technische und Baumesse bisher mit den engen und unübersichtlichen Räumen begnügen müssen, die die alteingesessenen Gewerbe übrigließen. Auch die Erweiterungen im Zoologischen Garten konnten das rasch und stark wachsende Bedürfnis auf die Dauer nicht befriedigen. Der aussichtsvollen Entwicklung des jungen Unternehmens drohte ernste Gefahr, wenn nicht gründlich und nachhaltig Abhilfe geschaffen wurde. Zunächst schien der Schritt, den das Meßamt vorschlug, um aus allen Schwierigkeiten herauszukommen, ein gewagter. Stellte er doch einen Bruch mit den althergebrachten Gepflogenheiten des Meßverkehrs dar. Die enggezogenen Grenzen des Meßviertels wurden überschritten, und eine Zweiteilung der Messe in eine Allgemeine Mustermesse und eine Technische Messe, sowie eine zeitliche Verlegung dieser letzteren auf die dritte Meßwoche wurden vorgeschlagen und unter Zustimmung der maßgebenden Körperschaften und Verbände durchgeführt. Im Anschluß an diese Maßnahme, die die Technische Messe mit der ihr angeschlossenen Baumesse und Rohstoffmesse zu einem selbständigen Unternehmen umschuf, wurde die dringend nötige grundsätzliche Ordnung und Gliederung angestrebt.

So hat die Technische Messe eine neue Gestalt gewonnen und zwar nicht zu ihrem Schaden. Dies drückt sich schon rein äußerlich durch die Zahl der Aussteller aus, die sich gegenüber der ersten Technischen Messe im Herbst 1918 verfünffacht hat. Das Vorgehen des Meßamts bei der Neugestaltung der Technischen Messe hat allenthalben das Vertrauen der technischen Industrie gefunden, was sich durch deren starke Beteiligung ausprägt. Nicht nur eine Fülle mittlerer und kleiner Firmen haben sich eingefunden, sondern auch die stolzesten und glänzendsten Namen der deutschen Technik wie Siemens u. Halske, Siemens-Schuckert-Werke, AEG, Krupp, Richard Hartmann, Ludwig Löwe, Zeiß usw. sind als Aussteller vertreten. In hervorragender Vollständigkeit zeigt sich der Werkzeug- und Werkzeugmaschinenbau durch eine große Gesamtausstellung in der Kuppelhalle auf dem städtischen Ausstellungsgelände.

Was aber weit wichtiger ist: die Art und der Wert der ausgestellten Erzeugnisse hat, wie der erste Überblick lehrt, eine beachtenswerte Höhe erreicht: die Technik hat im vollen Verständnis für die Bedeutung dieser ersten

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Technischen Musterschau nach dem Friedensschluß hervorragend ausgestellt. In der richtigen Erkenntnis der Wichtigkeit der Bemusterung zum jetzigen Zeitpunkte, wo das feindliche Ausland unserer wirtschaftlichen Entwicklung alle möglichen Schwierigkeiten in den Weg legt, unsere Waren aber nicht entbehren kann, haben die technischen Industrien in der Hauptsache nur hochwertige, klug durchdachte und musterhaft ausgeführte Erzeugnisse zur Schau gebracht. Selbstverständlich kann solche Ware, zumal unter den jetzigen Verhältnissen, nicht billig sein; aber bei dem allseitigen Bedarf, der noch überall herrscht, bestehen keine Zweifel, daß die höchsten Preise willig gezahlt werden.

Auch das Ergebnis der Entwurfs- und Modellmesse dieses Frühjahrs muß als durchaus befriedigend bezeichnet werden. Die Ortsausschüsse haben bei der Auswahl ihrer Sendungen einen hohen Maßstab angelegt und dafür gesorgt, daß den Interessenten mehr geboten werde als Entwürfe und Modelle der gang und gäben kunstgewerblichen Erzeugnisse. Die ganze Unternehmung hat ja nur einen Sinn, wenn die jungen künstlerischen Kräfte jeder Richtung zu Worte kommen, die Neues zu sagen haben und durch ihre Ideen Gewerbe und Industrie befruchten. Diese künstlerische Einwirkung auf das Kunstgewerbe und die Kunstindustrie soll sich aber nicht beschränken auf die Gestaltung nur höchstwertiger Erzeugnisse; auch den Anforderungen eines bescheidenen aber auf Qualität eingestellten Geschmacks soll gebührend Rechnung getragen werden. Das einfachste Gerät oder Spielzeug in zweckmäßig gediegener Vorführung, schlichtes, den neuen Bedarfsverhältnissen entsprechendes Mobiliar, ruhige Flächenmuster für Stoffe, Tapeten, Vorsatzpapiere, neue Anwendungen alter Verfahren der Schmelzkunst, Veredelungen gewöhnlicher keramischer Waren durch feine farbige Glasuren, neue reizvolle Erfindungen in den verschiedenen Arten der Spitzenerzeugung, neuartige Anwendung der Glasperlen, vereinfachte Stilisierungen der künstlichen Blumen von köstlicher Schmuckwirkung — das alles und vieles andere mehr war auf der Entwurfs- und Modellmesse zu sehen und fand nicht nur in den Kreisen der Künstler, sondern ganz besonders auch bei den Fabrikanten und Händlern rege Anerkennung.

Leider wurde der Verlauf der Technischen Messe sehr gestört durch die blutigen Unruhen, die in der betreffenden Woche in Leipzig ausbrachen. Die Straßenkämpfe forderten eine Reihe Opfer. Die Besucher der Messe gerieten in die größte Verlegenheit, da sie die Stadt nicht verlassen konnten. Sogar ausländische Besucher der Messe wurden getötet. Dieser Abschluß der Leipziger Messe ist um so mehr zu bedauern, als darunter das ganze Unternehmen in Zukunft sehr zu leiden haben wird. Die mehrfachen Ausstände seit Ausbruch der Revolution haben ohnehin Leipzig als Handelsstadt, namentlich als Mittelpunkt des deutschen Buchhandels, sehr geschadet. Ein großer Teil des buchhändlerischen Verkehrs ist Leipzig bereits verloren gegangen. Hoffentlich wird es gelingen, in Deutschland wieder geordnete Verhältnisse herbeizuführen, nicht bloß um die Warenerzeugung fortzusetzen, sondern auch um jedermann die Gewähr dafür zu bieten, daß er seines Lebens sicher ist. Solange Unruhen in Deutschland vorkommen, vermögen alle Veranstaltungen nach Art der Leipziger Messe dem Ausland kein Vertrauen zu uns zu erwecken.

Die elektrische Kochkiste.

Die Elektrizität ist überall dort, wo sie vorhanden, das „Mädchen für alles". Ungeahnt vielseitig ist ihre Anwendung, immer neue Arbeitsgebiete erobert sie sich. So hat der Ober-Ingenieur R. Reinhold eine elektrische Kochkiste erfunden, die im Gebrauch zeitgemäß, billig und zuverlässig ist. Der Apparat dient zum Kochen, Braten, Sterilisieren usw. Nichts kann in ihm anbrennen, verbrotzeln.

Zum Kochen wird eine Hitze von 100 Grad Celsius verlangt, jedes Mehr ist Verschwendung, die in heutiger Zeit vermieden werden muß. Bei der Reinholdschen Erfindung wird der Strom, sobald die 100 Grad erreicht sind, automatisch ausgeschaltet. Da der Apparat nun nach Kochkistenart mit schlechten Wärmeleitern umgeben ist, so kocht das Essen ohne Strom weiter. Sinkt nach gewisser Zeit die Hitze, so wird der Strom selbsttätig

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wieder eingeschaltet, so daß die Temperatur stets auf 100 Grad erhalten bleibt. Auf diese Weise ist es möglich, daß während einer dreistündigen Kochdauer nur für etwa 40 Minuten Strom verbraucht wird. Eine besondere Schaltuhr, die auf bestimmte Zeit einstellbar ist, schaltet den Strom vollständig ab. Will man z. B. Erbsen drei Stunden kochen, so stellt man die Schaltuhr ein und alles geschieht selbsttätig.

Die vielseitigen Vorteile: Ersparnis an Feuerung, keine Aufwartung und trotzdem kein Überkochen, Anbrennen, kein Beschmutzen, große Zeitersparnis dürften jedem einleuchten.

Weiter sei darauf hingewiesen, daß man in diesem Apparat, der einen bestimmten Hitzegrad nicht überschreitet, auch Kartoffeln, Gemüse usw. ohne Wasser, Fleisch, Fisch, Geflügel usw. ohne Fett, in einer Papiertüte kochen und braten kann. Diese Zubereitung des Essens wird ja vielfach als die richtigste, da keine Nährsalze verloren gehen, anerkannt.

Die Elektrizität hat sich hier eine weitere segensreiche Betätigung im Haushalt gesichert, die gerade in jetzigen Zeiten besonders wertvoll ist.

H. H.

Die elektrische Kochkiste.

Die Tauchschleuse, eine neue Schleuse ohne Wasserverbrauch.

Mit 6 Abbildungen.

Die Überquerung der Schwäbischen Alb, wie sie durch einen Kanal geplant wird,[1]) ist nur möglich mit Hilfe besonderer Schleusen. Bei den jetzt üblichen Anlagen (von eigentlichen Schiffshebewerken abgesehen) entsteht beim Durchschleusen eines Schiffes ein mehr oder weniger großer Wasserabgang. Dies ist auch bei den sogen. Sparschleusen nicht zu umgehen. Ein solcher Abfluß würde den Wasserstand in der Scheitelhaltung, d. h. der höchstgelegenen Kanalstrecke, fortgesetzt vermindern. Es müßte also, um diese Strecke schiffbar zu halten, dauernd Wasser zugeführt werden, was nur mit Hilfe umfangreicher Pumpenanlagen möglich wäre. Damit würde nun nicht allein die Wirtschaftlichkeit des Kanalbetriebs, sondern die Verbindung Rhein—Neckar—Donau überhaupt in Frage gestellt.

Um hier die Hindernisse wegzuräumen und gleichzeitig einen einfachen, raschen Schleusenbetrieb einzurichten, hat die Tiefbauunternehmung Grün u. Bilfinger A.-G. in Mannheim eine neue Schleusenanlage entworfen.[2]) Es ist dies die Tauchschleuse, so genannt im Gegensatz zu den seither üblichen Kammerschleusen, Schiffshebewerken und Schiffseisenbahnen und zwar deshalb, weil wesentliche Teile der Schleusenanlage beim Heben und Senken der Schiffe im Wasser sich bewegen, d. h. tauchen. Die Abbildungen zeigen diese Tauchschleuse in ihren wesentlichen Teilen. Der Höhenunterschied zwischen oberer und unterer Kanalhaltung beträgt in vorliegendem Falle 24 m. Zwischen diesen beiden Haltungen befindet sich der bewegliche Schiffstrog, der auf Schwimmkörpern ruht. Der Schiffstrog hat eine nutzbare Länge von 90 m, eine Breite

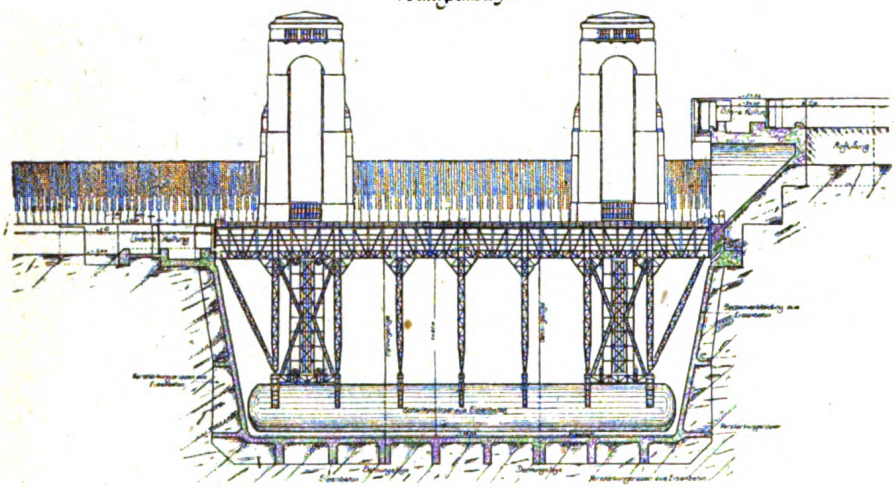
[1]) Über den Rhein-Neckar-Donau-Kanal vergleiche den Artikel im vorigen Jahrgang S. 374 bis 383.

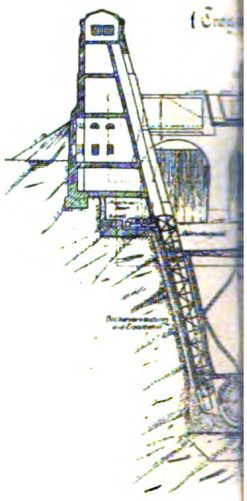
[2]) Vergleiche Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Jahrg. 1918, S. 717.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

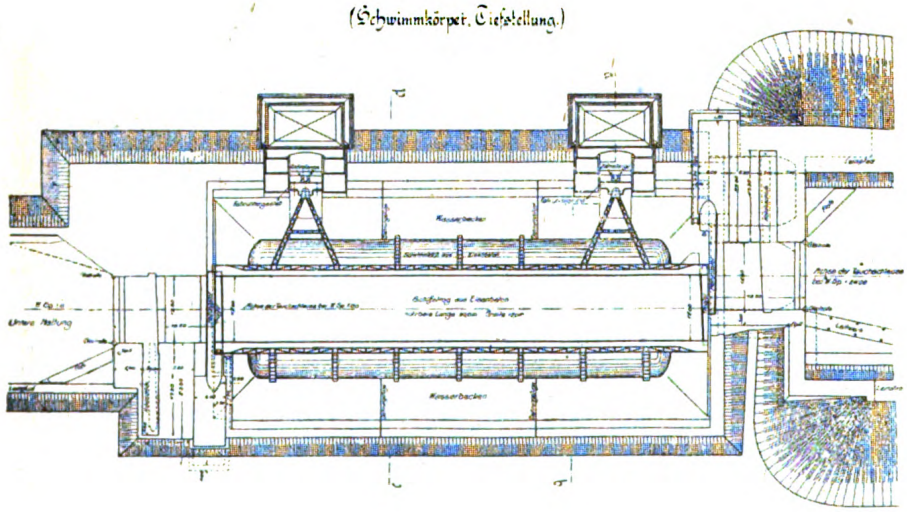
Übersichtszeichn
für eine Gefällstufe

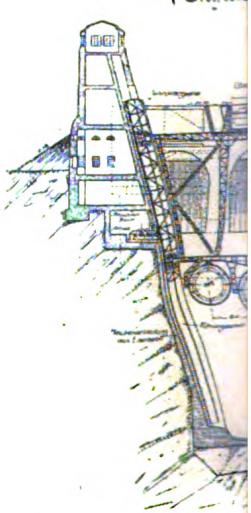
Längsansicht.





Grundriß.
(Schwimmkörper, Tiefstellung.)

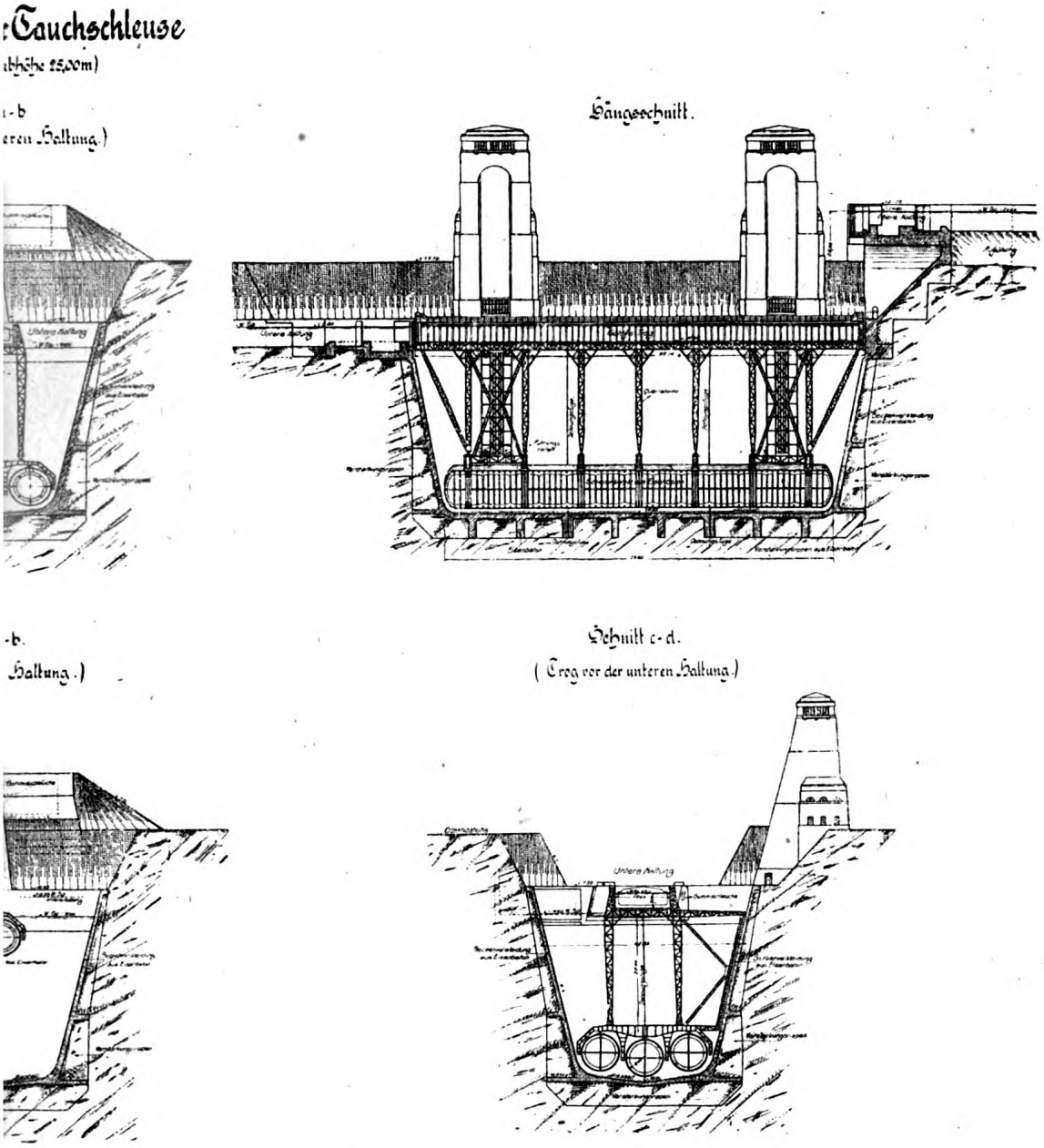




von 12 m und einen Wasserstand von 3,00 m. Er ruht auf Untergestellen, den Fahrwagen. Letztere haben eine seitliche Führung im Wasserbecken, die über Geländehöhe im Führungsturm ihre Fortsetzung hat. Die Führungen haben den Zweck, die Tauchbewegungen planmäßig und betriebssicher durchzuführen. Die hiefür erforderlichen Maschinen sind im Turm untergebracht. Der Fahrwagen auf den Schwimmkörpern taucht im Wasserbecken auf und nieder. Die Wandungen des Beckens, die Schwimmkörper und der Schiffstrog sind aus Eisenbeton, der Fahrwagen aus Eisen hergestellt. Der Schiffstrog hat innen eine Schutzbekleidung aus Holz. Die beiden Kanal- und Schiffstrog-Enden sind mit Schiebetoren abgeschlossen.

Wenn sich der Schiffstrog auf halber Höhe der Gefällsstufe von 24 m befindet, so ist dies die Ausgleichstellung zwischen Eigengewicht (einschließlich Nutzlast) und Auftrieb. Mit anderen Worten: sämtliche Lasten werden von der Auftriebskraft der im Wasser befindlichen Teile auf halbe Stufen-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



höhe gehoben, die Hebung auf Halbhöhe vollzieht sich somit von selbst. Zur Vollendung der Hebung, also für den Teil, von Halbhöhe bis zur oberen Haltung, ist ein Kraftaufwand erforderlich, der von der Antriebsmaschine im Turm geleistet wird. Die Größe dieser Kraft wächst mit der Hebung und erreicht bei Ankunft des Schiffstrogs vor der oberen Haltung ihren Höchstwert. Dabei bleibt die Hebung dauernd unter dem Einfluß der Schwimmkörper, so daß die Größe der erforderlichen Maschinenkraft verhältnismäßig gering bleibt. Bei Abwärtsbewegungen ist der Vorgang umgekehrt. Dabei tritt ein weiterer Ausgleich zwischen den Belastungen der Antriebsmaschine ein, der Kraftersparnis zur Folge hat. Unregelmäßigkeiten, hervorgerufen durch äußere Einflüsse wie Winddruck usw., werden durch Übertragung und Verteilung auf Führungen und Antriebsmaschine aufgehoben.

Soll ein Schiff von der unteren zur oberen Kanalhaltung gehoben werden, ist der Vorgang folgender: Der Schiffstrog steht vor der unteren Haltung. Haltungstor und Trag-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

tor werden gekuppelt und nach Herstellung des wasserdichten Abschlusses an Boden und Wänden zwischen Kanal und Trog diese beiden Tore gemeinsam seitwärts geschoben. Der Kanal hat nur eine Fortsetzung im Trog und das Schiff fährt ein. Die Tore werden in der gemeinsamen Haltung wieder vorgeschoben, die Kuppelung gelöst und die Dichtung abgenommen. Darauf folgt die Hochfahrt auf Grund der bereits besprochenen Auftriebs- und Maschinenkraft. Steht der Schiffstrog vor der oberen Kanalhaltung, erfolgt der gleiche Vorgang am Tor wie unten. Dieses wird dann durch Zurückschieben geöffnet und das Schiff fährt aus. Es kann nun sofort ein Schiff für die Abwärtsbewegung einfahren. Der Vorgang an den Toren bleibt für jede Bewegung derselbe, also auch für die Abwärtsschleusung.

Der Schleusungsbetrieb beruht auf mechanischen Einrichtungen mit elektrischem Antrieb und wird dadurch auf die denkbarst einfachste Handhabung gebracht. Der bedienende Wärter steht am Schalthebel und bewerkstelligt mit fünf Handgriffen ohne jegliche Anstrengung den ganzen Vorgang. Dabei bietet die Anlage alle Gewähr für einen zuverlässigen, gefahrlosen Schleusungsbetrieb. Die Zeitdauer für Hebung oder Senkung eines Schiffes beträgt, bei Annahme, daß zwei Schiffe an der Schleuse sich begegnen, also sofort nach Abgabe des einen Schiffes das andere für die entgegengesetzte Fahrt aufgenommen wird, für ein 1200-t-Schiff 18 Minuten. Bei Durchschleusung von Schiffen derselben Richtung, d. h., wenn je eine Bewegung der Schleuse als Leerfahrt gelten muß, beträgt die Dauer 22 Minuten. Die Anlage vermag also täglich etwa 48 Schiffe oder jährlich etwa 9 Millionen t zu bewältigen. Die Baukosten einer Tauchschleuse, berechnet nach Friedenspreisen, betragen etwa 3,3 Millionen Mk. Der Schiffahrtsbetrieb gestaltet sich sehr günstig und weit sparsamer als bei allen anderen Schleusenanlagen. Eine vergleichende Berechnung ergab als Kosten für die t unter Voraussetzung eines Jahresverkehrs von 5 Millionen t: bei der Kammerschleuse 4,27 Pf./t, bei der Sparschleuse 2,79 Pf./t, bei der Tauchschleuse dagegen nur 1,55 Pf./t.

Die Korkeiche und die Korkindustrie.

Von **Carlos Tips.** Mit 4 Abbildungen.

Unter den europäischen Eichen nimmt die Korkeiche (Quercus Suber) mit den ersten Platz ein. Man unterscheidet zwei verschiedene Arten, die südliche Korkeiche, eine Immergrüneiche (Quercus Suber L.), die ihren Standort in Südspanien, Portugal, sowie Nordafrika hat, und die westeuropäische Korkeiche (Quercus occidentalis Gay.), die im westlichen Frankreich, in Nordspanien und Portugal vorkommt. Beide Arten liefern Flaschenkork.

Bei der Gewinnung des Korkes von der Korkeiche handelt es sich nicht um die Ablösung der ganzen Rinde, wiewohl die Praktiker gewöhnlich von „Korkrinde" sprechen, sondern nur um die Korkschicht der Rinde (s. Abb. 1). Die eigentliche Korksubstanz, die chemisch noch unzulänglich bekannt ist, ist ein dünnwandiges, aus mehr oder weniger radial angeordneten, luftgefüllten Zellen gebildetes Gewebe, dessen Wandungen einen eigenartigen Stoff, das Suberin enthalten. Es ist ein wachs- oder fettartiger Körper, der außerdem noch mit Zellulose, Lignin, Zerin, Gerbsäure und Wasser verbunden ist. Diese Zusammensetzung und Struktur der Zellsubstanz gibt dem Kork Elastizität, Undurchdringlichkeit für Flüssigkeiten und Gase, Widerstand gegen Lösungsmittel, schwaches Leitungsvermögen für Wärme und Schall und verleiht ihm die bekannte große Leichtigkeit (spez. Gew. 0,12—0,195). Diese besonderen physikalischen Eigenschaften sind es in erster Linie, die dem Kork seinen hohen Wert, ja seine Unentbehrlichkeit verleihen. Der weiche Kork, das Parenchym, besteht aus dünnwandigen, fast kubischen Zellen, die von den dickwandigen tafelförmigen Zellen, dem sogen. Periderm, durchsetzt sind (s. Abb. 3). Das Kambium, die Wachstumszone der Pflanze, bildet nach innen das Holz, nach außen hin die Rinde oder den Kork, der die inneren Organe vor äußerer Feuchtigkeit, Verdunstung und allzu schnellem Temperaturwechsel schützt. Solange der Baum noch jung ist und seine erste Korkrinde erzeugt, sind deren Zonen noch von wenig elastischen Zellen, den sogen. Steinzellen (Abb. 4), durchsetzt. Sie sind rundlich, kubisch oder unregelmäßig gestaltet, stark verdickt und hart, stehen in einzelnen, unregelmäßigen Gruppen zusammen oder lagern

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abb. 1. Querschnitt durch den Stamm einer Korkeiche. Außen der starke Korkrindenbelag. (Naturaufnahme von Dr. B. Bonk.)

in geschlossenen Schichten und bedingen den körnigen Bruch und die steinartige Beschaffenheit dieses und anderer Teile, wie z. B. der Eicheln.

Erst durch Abtragung der natürlich gebildeten rissigen Rinde, die bei weitem noch nicht die Elastizität und Undurchdringlichkeit besitzt, wie sie dem käuflichen Kork zukommt, wird das lebende Gewebe zur Bildung des technisch brauchbaren Korkes veranlaßt. Diese Abschälung der äußersten Rinde oder des männlichen Korkes erfolgt nach etwa 15jähriger Lebensdauer des Baumes. Es entsteht nun im Innern der Rinde ein neues Phellogen (korkbildendes Gewebe), das im Laufe von 4—5 Jahren eine neue Korkrinde erzeugt. Diese entfernt man meistens auch wieder. Dadurch wiederholt sich der im Vorhergehenden geschilderte Wachstumsprozeß, und ein zarterer, weicherer Kork, der weibliche, wird in einer Spanne von 8—10 Jahren gebildet. Dies ist die erste brauchbare Korkmasse für den Handel. So wird nun immer nach einem Zeitraum von 8 bis 10 Jahren die Korkeiche, die eine Höhe von 15 bis 20 m erreicht, abgeerntet, bis der Baum etwa 100 Jahre alt ist; von da an verschlechtert sich die Güte des Korkes. Man rechnet auf einen Baum ungefähr 13—15 Ernten, wobei der Wert des Korkes mit dem Alter des Baumes bis zu der angegebenen Grenze zunimmt. Welch riesige Mengen Kork geerntet werden, zeigt der Umstand, daß allein die algerischen Korkwälder jährlich über 106000 t Kork im Rohwerte von (früher) 10,5 Millionen Franken liefern.

Geerntet wird in Südfrankreich, Spanien und Portugal im Juli, in Nordafrika dagegen schon Anfang Juni. Zunächst werden in und um den Stamm in Abständen von 1 m ring-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

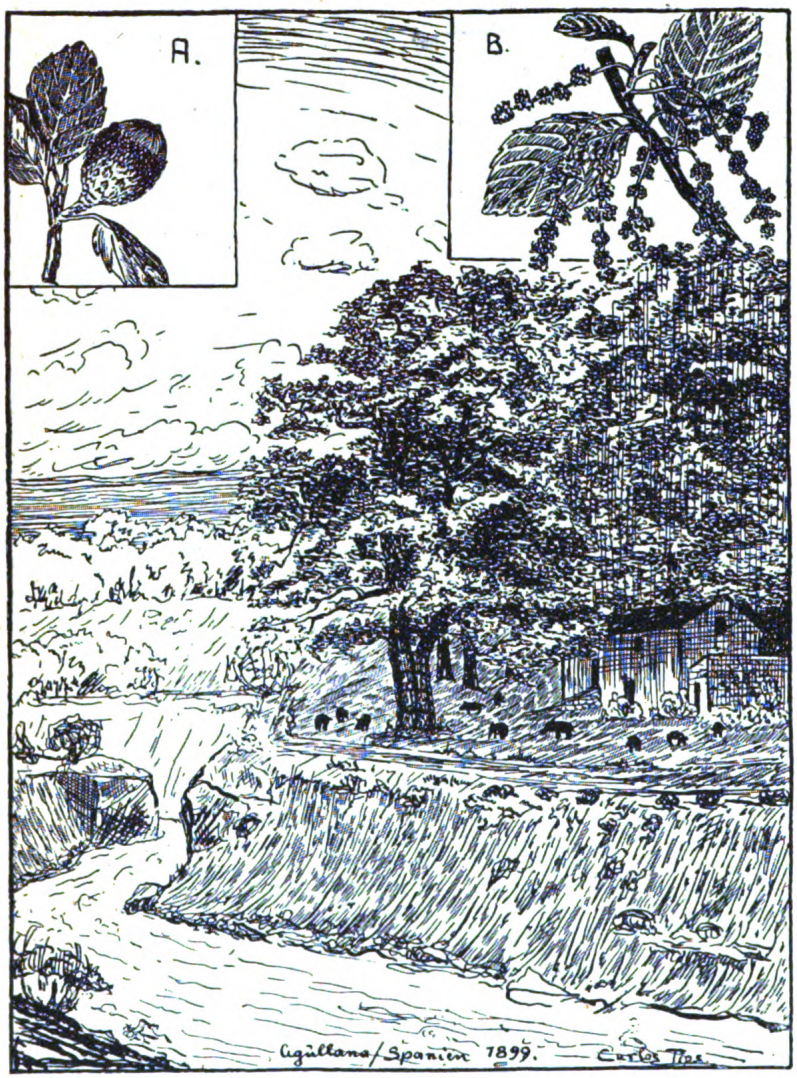


Abb. 2. Korkeichenwälder in den Pyrenäen bei Agullana. A. Quercus Suber, Korkeiche: Frucht. B. Zweigstück mit männlichen Blütenkätzchen.

förmige Einschnitte angebracht, die durch Längsschnitte in Abständen von 60—65 cm verbunden werden. Dadurch erhält man beim Abrinden durch vorheriges Anklopfen der Rinde und nachfolgendes Losbrechen ein rechteckiges, gebogenes Stück Kork. Dann wird die äußere rauhe Schicht dieser Korkplatten abgeraspelt und der Kork nach vorherigem Brühen in heißem Wasser mit der hohlen Seite nach unten gelegt und „geglättet", d. h. die gebogenen Platten werden durch Beschweren gerade gestreckt. Der Gärungsprozeß dauert 6—8 Wochen. Ein anderes, in Spanien gebräuchliches Verfahren besteht darin, daß man die Rindenstücke über mit glühenden Kohlen gefüllten Gruben etwas ankohlt und dann erst glättet. Die getrockneten und geglätteten Korkplatten werden durch hydraulische Pressen in Ballen von 70 bis 80 kg Schwere gepreßt und mit starkem Eisendraht oder Eisenbändern umwunden. So gelangen sie auf den Markt. Am geschätztesten ist der weiche weiße Kork aus Frankreich und der (durch oberflächliches Ansengen) schwarze, aus der Pyrenäenhalbinsel. Je weniger Poren der Kork besitzt, desto besser ist er; viele und große Poren, Flecke und Risse deuten auf harte, holzige, fehlerhafte Stellen.

In der Technik findet der Kork in Platten fast ebenso starke Verwendung wie in Form von Spänen, Schnitzeln und ähnlichem Abfall, wie er bei der Verarbeitung entsteht. Die Korkplatten verwendet man in erster Linie zum Schneiden von Pfropfen für Flaschen und Fässer.

Die Pfropfenfabrikation wird heute schon vielfach mit Maschinen ausgeführt. In den Produktionsländern des Korkes herrscht aber die Handarbeit wegen ihrer Billigkeit noch vor. Um die Korkplatten für die Handbearbeitung vorzubereiten, kocht man sie ungefähr 30 Minuten lang in Wasser, um sie hernach an einem kühlen, feuchten Orte aufzubewahren. Jede Platte wird dann in Streifen geschnitten, und zwar so, daß die Korkporen der Quere nach durch den Stöpsel durchlaufen, da ja sonst ein dichter Verschluß unmöglich wäre. Die Breite und Dicke der Streifen entsprechen der Länge und Stärke des daraus zu schneidenden Stopfens. Die Streifen teilt man in längliche Vierecke, die ihrerseits unter beständiger Drehung gegen das entsprechend angesetzte Messer rund geschnitten werden, so daß schließlich der fertige Stopfen aus einem Korkspan herausfällt. Täglich kann man

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

auf diese Weise von einem fleißigen Arbeiter 1800—2000 Stück erhalten, während eine Korkschneidemaschine stündlich 2500 Flaschenstöpsel liefert, bei achtstündiger Arbeitszeit also 20000 Korke täglich. Sektpfropfen werden stets aus

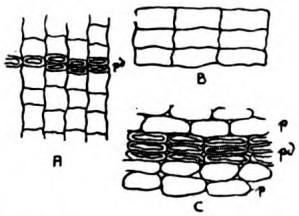


Abb. 3. Anatomie der Korkeiche: A Korksubstanz mit Periderma pd, B Gewöhnlicher weicher Kork. C Parenchym p, von Periderma pd durchsetzt.

bestem Kork in zylindrischer Form mit der Hand geschnitten, da dadurch erheblich an Material gespart werden kann. Sortiermaschinen sorgen sodann dafür, daß die Korkstopfen nach der Größe getrennt werden, mit einem Stundenergebnis von etwa 35000 Stück. Um die Stopfen, die wegen ihrer Löcher nicht luftdicht genug schließen, hinlänglich dicht zu machen, pflegt man sie zu dämpfen, worauf sie sich leicht zusammendrücken lassen, oder sie mit Baumöl zu kochen oder mit flüssig gemachtem Paraffin zu tränken. Damit die Korke eine schöne helle Farbe erhalten, machen sie noch einen Bleichprozeß mit Kaliumpermanganat, Oxalsäure oder schwefliger Säure und Salzsäure durch. Zum Schluß werden sie zum Verkauf und Versand in Ballen und Säcke gepackt, wobei ihre Zahl durch Zählmaschinen bestimmt wird.

Außer zur Herstellung von Korkstopfen wird der Kork zur Anfertigung von Korksohlen, Ankerbojen, Fischzeug, Schwimmkleidern, Rettungsbooten, Fischernetzen, Hutfutter, zum Unterlegen von Ambossen, zum Überziehen von Mühlsteinen, beim Entschälen der Hirse, als Einlage für Schmetterlings- und Käferkästen, für Möbel, in der Drechslerei, als Bekleidung von Dampfleitungen, zu Dichtungen, zur Federung und noch für viele andere Zwecke benutzt. Sogar Plastiken und andere Kunstgegenstände von zweifelhaftem Werte, bekannt unter dem Namen „Phelloplastiken", werden daraus verfertigt. In Spanien und Italien benützt man Korkplatten wegen ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse auch zum Belegen der Fußböden und der Dächer. Die Korkabfälle wurden früher bloß verkohlt und als Spanisch-Schwarz verkauft; heute dienen sie zur Erzeugung von „künstlichem Kork", Korkisoliermassen, Korksteinen für Bauzwecke, Korkformstücken für Dampf- und Wasserleitungen, Korkleder, Korkpappen, Linoleum, Korkteppichen, Einlegesohlen, Packpapier, Matratzen, Anstoßkörbe für Schiffe, Schwimmer für Nachtlichter und noch für viele andere Zwecke.

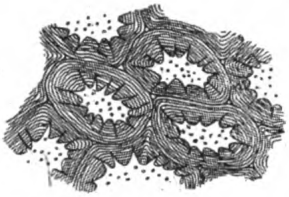


Abb. 4. Steinzellengruppe.

Schon den Griechen und Römern war der Kork bekannt; sie gebrauchten ihn in Verbindung mit Pech zum Verschließen ihrer Krüge. Doch war der Korkverbrauch damals äußerst mäßig. Erst im 18. Jahrhundert, als die Flaschenindustrie sich zu entwickeln anfing, wurde die Gewinnung des Korkes angeblich von einem Deutschen angeregt, der in Spanien in der Provinz Gerona, Katalonien, lebte. Er soll mehrere Korkwälder gepachtet und darin den Kork rationell geerntet haben, um ihn dann zur weiteren Verarbeitung nach Deutschland zu senden. Die Spanier erkannten bald den großen Wert, der in ihren üppigen Korkeichenwäldern steckte, und fingen an, die neue Industrie zu entwickeln. Ich hatte vor Jahren zum ersten Male Gelegenheit, einen solchen spanischen Korkwald am Südabhange der Pyrenäen bei Agullana (Provinz Gerona), Spanien, kennen zu lernen. U. a. fielen mir die großen Schweineherden auf, die zur Mast in diese Wälder getrieben werden, wo sie sich an den nahrhaften Eicheln gütlich tun.

Von Spanien aus verbreitete sich die Korkeichenzucht rasch nach Südfrankreich, Portugal und Nordafrika, wo sie besonders in Algerien und Tunis heimisch ist. In verschiedenen Gegenden Deutschlands, wie Hessen, Baden und Thüringen, in Bremen und Delmenhorst i. O., wo z. B. das Korkschneidegewerbe Tausende von Familien ernährte, die jährlich an 300 Millionen Korke herstellten, ferner in Raschau im sächsischen Erzgebirge, bürgerte sich die Verarbeitung des Korkes ein und bildete einen nicht zu unterschätzenden Erwerbszweig für die Bewohner.

Durch den Weltkrieg wurde die Zufuhr von Kork nach Deutschland unterbunden, so daß eine große Knappheit an Kork, Linoleum usw. eintrat. Die Folge war eine ungeheure Preissteigerung des alten Materials.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Eine Straße für Tanks: der Mont d'Arbois (1829 Meter hoch).

Tanks bei Bergfahrten.

Von J. Lützelburger. Mit 2 Abbildungen.

Seit dem Friedensschluß hat die französische Regierung einen großen Teil ihrer im Krieg benutzten Fahrzeuge an Private und an die Industrie veräußert und infolge der Preissteigerung einen hohen Gewinn erzielt. Gleichzeitig hat sie dadurch zur Wiederbelebung des wirtschaftlichen Lebens erheblich beigetragen. Während Automobile, Lastwagen usw. willig Abnehmer fanden, waren die Tanks (die Kampffahrzeuge), die so entscheidend in den Krieg eingegriffen hatten, schwerer zu verwenden. Einen Teil hat man zum Gebrauch als Traktoren in der Landwirtschaft und der Fluß- und Kanalschiffahrt umgebaut. Andere verwendet man jetzt für den Personen- und Warenverkehr in gebirgigen Gegenden. Die Caterpillars (Raupenfahrzeuge) vermögen Steigungen von 70 %, ja fast bis zu 100% zu überwinden. Außerdem sind sie auch bei schlechtestem, hügeligem oder morastigen Gelände zu verwenden.

In schneller Fahrt den Berg hinauf.

Die zwei bedeutendsten Touristenklubs in Frankreich, der Touring Club und der Automobile Club de France, haben nun gemeinsam Versuche angestellt, um die Verwendbarkeit der Tanks auch im Gebirge zu beweisen. Die Versuche werden angestellt in der Gegend von Mégève (Hochsavoyen) in der Nähe des Mont Blanc. Der Ort liegt 1100 Meter hoch und man steht im Begriffe, noch weiter hinauf in einer Höhe von 1200—1800 Meter Hotels für den Touristenverkehr zu erbauen. Das höchstgelegene Hotel wird sich auf dem Mont d'Arbois befinden, der sich bis zu 1829 Meter erhebt.

Die Probefahrten wurden auf der fast 5 Kilometer langen Straße von Mégève bis zum Gipfel vorgenommen. Auf dieser Strecke beträgt die Steigung an einzelnen Stellen bis zu 60 Prozent, außerdem bietet sie besondere Schwierigkeiten: Überschreiten eines Sturzbaches, sumpfige und enge Stellen usw. Vier Tanks nahmen an den Fahrten teil; sie mußten täglich zweimal hin und her fahren und 8—10 Personen mitnehmen. Die Probefahrten sind nach der „Illustration" glänzend verlaufen und haben die volle Brauchbarkeit der Tanks für die angegebenen Zwecke ergeben. Für die Bergfahrt waren 1½—1¾ Stunden mit einem Benzinverbrauch von 15—17 Liter, für die Talfahrt 1 Stunde mit einem Benzinverbrauch von 7—8 Liter erforderlich. Auch die schwierige Talfahrt erfolgte ohne jeden Unfall. Ein Renaultwagen wurde auch schon für das Hinaufschaffen von Baumaterial benutzt.

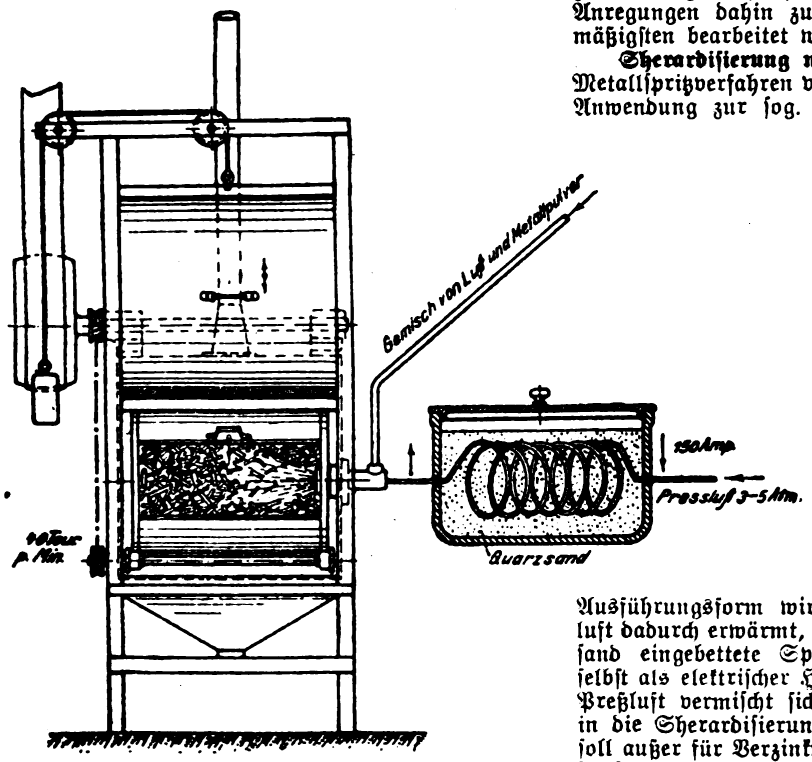
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kleine Mitteilungen.

Die Chemikerin in der Industrie. Während die Chemikerin vor dem Kriege nur vereinzelt in der Industrie angestellt wurde, und dann unter ungünstigeren Bedingungen als der männliche Kollege, haben sich die Verhältnisse im Kriege für die akademische Chemikerin günstiger gestaltet. Der Mangel an männlichen Chemikern veranlaßte viele Betriebe, auch solche, die sich vorher den Chemikerinnen gegenüber ablehnend verhielten, solche anzustellen. Vielfach sind aber nach Beendigung des Krieges diese wieder entlassen worden, um den zurückkehrenden Chemikern den Platz zu räumen. Dies ist aber eine Erscheinung, die sich auch bei anderen Berufen zeigt. Was die Bezahlung betrifft, so sind nach einer Umfrage die Gehälter für männliche und weibliche Chemiker gleich gewesen. Der zwischen dem Arbeitgeberverband der chemischen Industrie, Sektion I, und den Angestellten der chemischen Industrie Groß-Berlins abgeschlossene Tarifvertrag stellt dagegen die weiblichen Angestellten um 10—15% schlechter als die männlichen Kollegen. Gegen diese Bestimmung kämpfen die Chemikerinnen an. Die Stellung der Chemikerin in der Industrie unterscheidet sich nicht wesentlich von der des männlichen Kollegen, allerdings sind fast alle Frauen im Laboratorium beschäftigt, nur vereinzelt im Betriebe. Dr. Erna Friedländer sieht den Grund dafür in dem den Frauen meist mangelnden Sinn für technische Fragen. Für manche Chemikerinnen ist die körperlich anstrengende Beschäftigung im Betriebe und in der ungesunden Luft des Laboratoriums nicht angebracht, doch gibt es in der Industrie Stellungen, die sehr gut von Frauen ausgefüllt werden können, so z. B. in den literarischen und Patentbüros großer Betriebe. Hier ließe sich durch eine gewisse Vorbildung für diese Art der Betätigung sicherlich noch viel erreichen. In Deutschland ist keine Chemikerin bekannt, die Fabrikdirektorin oder -besitzerin ist. Aber vielleicht wird sich das Bild mit der Zeit ändern. Die Frauen müssen ihre Tüchtigkeit beweisen und zeigen, daß sie ebensoviel leisten können wie die männlichen Kollegen, dann wird auch der Erfolg nicht ausbleiben.

Eine Sammelstelle für Wärmewirtschaft. Einen erfreulichen Fortschritt in der wichtigen Frage der Brennstoffersparnis unserer Industrie bedeutet die Bildung einer „Sammelstelle für Wärmewirtschaft". Die Sammelstelle ist im Anschluß an die außerordentlich stark besuchten Vorträge über „Wärmewirtschaft" im Ingenieurhaus vom Verein deutscher Ingenieure auf Anregung seines Ausschusses für rationelle Wärmewirtschaft gemeinsam mit der Vereinigung der Elektrizitätswerke ins Leben gerufen worden und hat ihren Sitz im Hause des Ingenieurvereins, Sommerstraße 4a in Berlin. Sie will ein Bindeglied für alle im Deutschen Reiche bestehenden Stellen werden, die auf dem Gebiete sparsamer Wärmewirtschaft praktisch arbeiten. Ihre Aufgabe ist, einen regelmäßigen Erfahrungsaustausch zwischen diesen Stellen auf Grund der jeweilig bearbeiteten Aufgaben und erzielten Ergebnisse herbeizuführen und wertvolle Anregungen dahin zu leiten, wo sie am zweckmäßigsten bearbeitet werden können.

Sherardisierung nach Schoop. Das bekannte Metallspritzverfahren von Schoop läßt eine hübsche Anwendung zur sog. Sherardisierung zu, über welche W. Kasperowicz in der Zeitschrift für Apparatenkunde berichtet. Der Apparat besteht aus einer mit Ansätzen versehenen Trommel, in welcher die zu sherardisierenden (d. h. schwach zu verzinkenden) Eisengegenstände zunächst mit einem Sandstrahlgebläse gereinigt werden können. Hierauf erfolgt bei höherer Temperatur die Verzinkung in der Weise, daß ein heißer Luftstrom Zinkpulver bzw. Zinktröpfchen in die rotierende Masse bläst. Bei der in unserer Abbildung dargestellten Ausführungsform wird die hochgespannte Preßluft dadurch erwärmt, daß sie durch eine in Quarzsand eingebettete Spirale geleitet wird, welche selbst als elektrischer Heizkörper dient. Die heiße Preßluft vermischt sich mit Zinkpulver und bläst in die Sherardisierungstrommel. Das Verfahren soll außer für Verzinkung auch für Überziehen von Massenartikeln mit anderen Metallen — Blei, Zinn usw. — anwendbar sein.



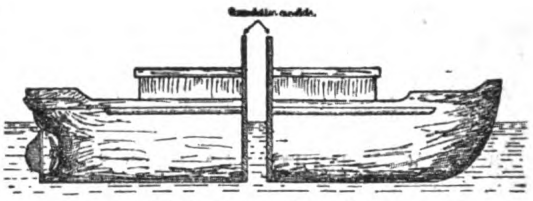
Anlage zur Sherardisierung nach Schoop.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Silit in der Heiztechnik. Über die Verwendung von Silit in der elektrischen Heiztechnik bringt die „Elektrizität" beachtenswerte Mitteilungen aus der Feder des Prof. Bottler. Mit Silit bezeichnet man das Endergebnis eines neuen Verfahrens, wodurch Siliziumkarbid, Silizium und Kohlenstoff, eng gemischt, der Einwirkung von Kohlenoxyd ausgesetzt werden. Es werden drei Arten von Silit unterschieden. Silit I dient als elektrisches Widerstandsmaterial für Dauerbelastungen unter Gleichtemperatur, sowie für hohe Momentbelastungen (Widerstände für Blitzableiter, Schutzschalter usw.). Silit II für elektrische Heizwiderstände für Temperaturen bis 1400 Grad (Zimmerbeheizung, Muffel-Schmelzöfen u. dergl.). Diese zweite Art hat die Eigenschaft, sich bei hohen Temperaturen nicht zu verändern. Das Silit dieser Gruppe läßt sich leicht feilen, bohren und sägen. Aus den ersten Gründen ist dieses Material für Heizzwecke ganz besonders geeignet. Es werden Stäbe und Röhren von verschiedenen Durchmessern und in Längen bis zu 1200 Millimeter hergestellt. Endlich läßt sich die III. Art als feuerfester Körper verwenden und wegen der Widerstandsfähigkeit gegen schroffen Temperaturwechsel, der guten Wärmeleitfähigkeit und Undurchlässigkeit gegen Gase ist es als Schutzhüllen für Pyrometer usw. besonders geeignet.

Ein altes deutsches Kriegsschiff als Motorschiff. Ein eigenartiger Umbau wird von der Reichswerft in Danzig an einem alten deutschen Kriegsschiff vorgenommen. Durch eine Tiefbauunternehmung ist von den zahlreichen in Danzig liegenden alten Kriegsschiffen der alte Kleine Kreuzer „Gefion" angekauft worden, um ihn in ein Frachtschiff umzubauen, und dieses Frachtschiff wird mit Dieselmotoren ausgestattet. „Gefion" ist 1893 vom Stapel gelassen worden, ist 105 m lang und 13,2 m breit und hat einen Wasserverdrang von 3765 t. Wahrscheinlich wird man daraus ein Handelsschiff von etwa 3000 t Tragfähigkeit zustande bringen. Als Kriegsschiff hatte das Fahrzeug Maschinen von etwa 9250 PS und lief 19 Knoten. Als Handelsschiff will man ihm natürlich nur eine geringere Geschwindigkeit geben. Für den Antrieb erhält es jetzt zwei Dieselmotoren, die ursprünglich für den Einbau in Tauchboote bestimmt waren. Die Motoren sollen zusammen ungefähr 1200 PS leisten. Bei der immer noch vorhandenen großen Schiffsraumknappheit ist anzunehmen, daß sich dieser Versuch sehr lohnen wird. Das Schiff soll seine erste Reise von Danzig nach Amerika ausführen.

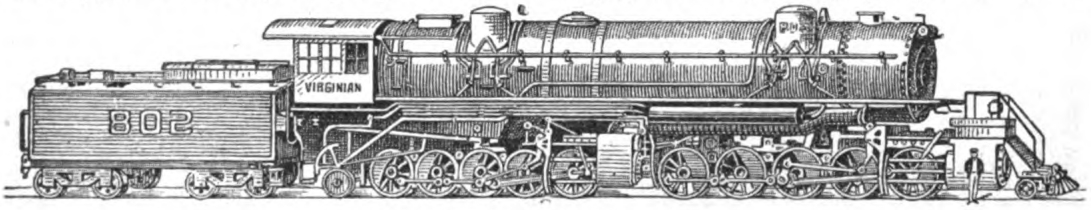
Zerlegung großer Dampfer zum Kanaltransport. Als die Vereinigten Staaten von Amerika in den europäischen Krieg eintraten, war für sie die erste Frage, wie sie ihren Schiffraum, den sie für Truppen-, Munition- und Proviantransport benötigten, auf dem Atlantik schnell und billig vergrößern konnten. Neubau von großen Transportdampfern konnte nicht in gebührender Weise



Ein zerlegbarer Dampfer.

herangezogen werden, da er zu langsam arbeitete und auch zu teuer war. Es wurde daher sofort eine Kommission für die gesamte Schiffahrt eingesetzt, deren Aufgabe es war, durch großzügige Organisation die Überseetonnage der Vereinigten Staaten zu vergrößern. Zunächst wurden große Dampfer, die die Binnenseen befuhren, aufgekauft. Aber sie waren zu groß, um von diesen durch die Kanäle und besonders durch die Kanalschleusen zum Atlantik überführt werden zu können. Die Kanal- und Schleusenbreite wäre voll genügend gewesen, jedoch die Schleusenlänge nicht. Man kam deshalb auf den Gedanken, die großen Dampfer in zwei Teile zu zerlegen und jedes Teil für sich durch den Kanal zu schleusen. Nach Abbau der Schornsteine, Masten usw. trennte man an einer der Mittelspanten die Schiffshaut auseinander und brachte dann an dem offenen Ende des Rumpfes einen Querstock aus Holz an (siehe Abb.). 90 große Dampfer sind auf diese Weise durchgeschleust worden von dem Michigan-, Huron-, Erie- und Ontario-See durch den Welland- und Erie-Kanal zum Hudson und auf diesem zum Atlantik. Ein Dampfer von 9000 Tonnen, 140 m Länge, 16 m Breite und 7 m Höhe machte dabei besonders Schwierigkeiten, weil er nicht nur für die Schleusen zu lang, sondern auch zu breit war. Man half sich auf die Weise, daß man den ganzen Schiffskörper nicht nur in der Querrichtung teilte, sondern auch in der Längsrichtung. Sodann entstanden also vier selbständige Bootskörper. Das bei dieser Zerstückelung verloren gegangene Gleichgewicht der einzelnen Teile behob man dadurch, daß man sie durch Wasserballast und eiserne Schwimmkasten abstützte und so wieder schwimmfähig machte. In einer Werft an der Küste wurden die einzelnen Teile wieder zusammengebaut, und Amerika hatte auf diese Weise schnell und billig seine Überseetonnage um rund 500 000 Tonnen vergrößert. Hans Schneider.

Neue Riesenlokomotiven. Die American Locomotive Co. hat nun Maschinen gebaut von 66 000 Kilogramm Zugkraft in Verbund- und etwa 80 000 Kilogramm Zugkraft in Zwillingsschaltung. Sie dienen für den schweren Güterzugdienst auf einer Strecke bis zu 2,07 vH. Steigung. Mit einer Maschine anderer Bauart vorn und zwei eben beschriebener hinten sollen 5850 Tonnen schwere Güterzüge über diese Steigung befördert werden.



Eine amerikanische Riesenlokomotive.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wird das Wohnhaus bei uns mehr und mehr, auch wenn nur die größte Einfachheit walten kann, eine Umfriedung des Schönen, des künstlerisch Beseelten, so bleibt auch die sittigende Wirkung auf ein darin aufwachsendes Geschlecht nicht aus, so steigt auch die allgemeine Bildung zu den Regionen schöne Menschlichkeit empor.

Schmidt-Weißenfels.

Die Baufrage im zweiten Jahr nach dem Krieg.

Der Wohnungsmangel tritt nicht bloß in Deutschland auf; er macht sich auch in den andern direkt oder indirekt am Weltkrieg beteiligten Ländern bemerkbar. Er ist eine Folge des Krieges, der die ganzen Kräfte der beteiligten Völker auf die militärische Entscheidung konzentrierte. Ebenso ist die Verteuerung des Bauens eine Folge des Krieges. Die Verringerung produktiver Arbeit bei gleichzeitiger ungeheurer Vermehrung des Papiergeldes entwertete das Geld, führte also die Verteuerung der Arbeitslöhne und der Materialien herbei. Die Verkürzung der Arbeitszeit und die gesunkene Arbeitslust wirkten am verhängnisvollsten im Bergbau. Die ungenügende Kohlenförderung und die bis ins unglaubliche erhöhten Kohlenpreise lähmten die Ziegeleiindustrie und die Erzeugung anderer Baumaterialien und machten damit eine Bautätigkeit geradezu unmöglich. Die Regierung glaubte durch Bewilligung von Bauzuschüssen helfend eingreifen zu können, aber das Ergebnis war geradezu lächerlich gering, weil die Baukosten so schnell stiegen, daß die meisten in Angriff genommenen Häuser nicht vollendet werden konnten. Es ist übrigens völlig verkehrt, die Hilfe nur auf Geldzuschüsse aufzubauen, statt in den Vordergrund die Beschaffung von Materialien zu stellen. Diese ist aber nur möglich durch Erhöhung der Kohlenförderung, Beseitigung des Holzwuchers, an dem auch der Staat einen großen Teil der Schuld trägt, Vermehrung der Zahl der Arbeiter durch Abschaffung der Arbeitslosenunterstützung usw. Leider sucht die Regierung lediglich durch die Notenpresse die Massen zufriedenzustellen.

Unter diesen Umständen bleibt nichts anderes übrig, als neue Sparbauweisen in Anwendung zu bringen, die ein Bauen auch unter den jetzigen Verhältnissen ermöglichen.

Dieser Aufgabe ist das vorliegende Bauheft gewidmet, das auf eine Vereinfachung und Verbilligung des Bauens hinzuwirken sucht, dabei aber die Grundsätze des Praktischen und des Schönen nicht außer acht läßt.

Natürlich werden wir auch weiterhin den Fragen des Bauwesens, sowohl technischer als wirtschaftlicher Art, unsere Aufmerksamkeit widmen, denn von ihrer Lösung hängt nicht zum wenigsten die Entwicklung und der Wiederaufbau Deutschlands ab. Die Siedlungsbewegung steht eigentlich erst an einem Anfang, und jeder, der sich mit offenen Augen in Deutschland umsieht, spürt schmerzlich wieviel darin noch zu tun ist. Die Wohnungsfrage ist nicht bloß eine wirtschaftliche, sondern auch eine technische Frage, und bei ihrer Lösung darf auch die Anwendung neuer architektonischer Formen nicht vernachlässigt werden. Mit Recht sagt Dr.-Ing. Alfred Wiener: „Froh sind wir schon mit bescheidenem Heim und wohnlichem Häuschen. Aber das verlangen wir, das fordern wir, daß in Abkehr von der Unnatur und Unkultur bisherigen Wohnens im dichten Häusermeer und gedrängtester Häufung von Behausungen, wo der Menschen Geburt, Leben, Arbeit und Tod in oft winzigem, finsterem Raum ablief, Luft, Licht, Garten und Feld des Bauens Zukunftsgrundlagen werden. Das ist neuen Bauens Ziel. Der Weg aber führt über Organisation und Wirtschaft, über neue Technik und Bauweise zur künstlerischen Gestaltung des Kleinhauses wie der Siedlung, dem Ausdruck sozialen Fühlens und Handelns. Wenn neues Bauen in (hoffentlicher naher) Zukunft Grundlage für die Form des Gestaltens von Haus, Straße, Siedlung wird, dann darf neue Hoffnung uns beleben, daß unsere Städte und Dörfer doch noch einmal statt des Steinwüstencharakters ein heiteres, schöneres, frohstimmendes Aussehen erlangen. Dann wird neue Bauform mit neuer Wohnform verbunden, ein neues, höher denkendes Menschengeschlecht heranwachsen lassen."

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wirtschaftlich müssen wir bauen!

Von Baumeister Ernst Maier. Mit 7 Abbildungen.

Wir haben schlimme Zustände im Baugewerbe. Die Materialvorräte sind aufgebraucht, ausreichende Neubeschaffung ist unmöglich, Baupreise und Arbeitslöhne sind ins Fabelhafte gestiegen, der Geldwert entsprechend gesunken. Arbeiter und Handwerker warten auf Betätigung, Familien auf Wohnungen, der Unternehmungsgeist aber wartet noch immer auf das Sinken der Baupreise. Die Lage ist kurz die: einerseits große Baubedürfnisse, andererseits keine Materialien und nur minderwertiges Papiergeld. Die Folge ist eine geradezu verhängnisvolle Auswirkung auf unser gesamtes Volks- und Wirtschaftsleben.

Diese Not darf durchaus nicht leicht genommen werden. Behördliche Maßnahmen, wie die Aufnahme von „Notstandsarbeiten", haben nur bedingten Wert, denn damit ist den vielen Forderungen unseres Volkslebens nicht gedient. Dies gilt in erster Linie für die Wohnungsfrage. Es gibt aus dieser Lage nur einen Ausweg: das Aufrichten der gesamten privaten Bautätigkeit! Dies ist zu erreichen durch Einführung des sog. „wirtschaftlichen Bauens", das soll heißen: durch sparsamen, technisch und kaufmännisch einwandfreien Umgang mit Baumaterial und Arbeitskraft. Diese Forderung ist aber gleichbedeutend mit dem Verlassen unserer seitherigen Bauweise. Auch hier müssen wir lernen.

Die erste Forderung an die Technik, „mit möglichst geringem Aufwand möglichst viel zu schaffen", scheint, wahrscheinlich ihrer allzugroßen Selbstverständlichkeit wegen, fast ganz in Vergessenheit geraten zu sein. Jedenfalls sah man landauf, landab mitunter in einer Weise bauen, die geradezu als verschwenderisch bezeichnet werden muß. Die Ursachen sind verschiedener Art; sie beruhen auf System, Nachahmung, Unerfahrenheit und Engherzigkeit, mitunter aber auch auf Gleichgültigkeit oder gar Unfähigkeit. Wenn beispielsweise eine Mauer, um einen Fall der ersteren Art herauszugreifen, für alleinige Zwecke der fraglichen Standsicherheit eine derartige Stärke erhält, daß die größte auftretende Fugenpressung noch nicht 2 kg/qcm beträgt, während bis 7 kg/qcm zulässig sind, so ist dies eben Materialverschwendung. Daß aber in unserer jetzigen Notlage kein Raum mehr ist für irgend welche Verschwendung von Baustoffen und Vergeudung von Arbeitskräften, bedarf wohl kaum eines besonderen Hinweises.

„Wirtschaftlich bauen" heißt: Bei jedem Bauwesen soll nur diejenige Menge an Baustoffen unter vollständiger Ausnützung ihrer Eigenschaften verwendet werden, als eben für Zweck und Sicherheit desselben absolut notwendig ist. Hieraus folgt: Jedes Bauwesen muß ein geistig durchdachtes und durchgearbeitetes, nach statischen Grundsätzen aufgebautes, seinem Zweck dienendes Ganzes bilden. Für architektonische Ausgestaltungen bleibt dabei genügend Raum. Damit hört jede Verschwendung, sowohl an Baustoffen als auch an Arbeitskraft, von selber auf, und die Folge ist, daß mit verfügbaren Vorräten weit mehr Positives geleistet werden kann, bei verhältnismäßig geringem Aufwand.

Der Weg, der zur Erfüllung dieser Forderungen führt, soll in den folgenden Ausführungen in tunlichster Kürze, d. h. ohne erschöpfende Behandlung der damit erreichten wirtschaftlichen Vorteile, dargelegt werden. Es wird sich zeigen, daß auf diesem Wege billige und dauerhafte, in jeder Hinsicht zweckmäßige Bauten erzielt werden, die, wo immer sie für den Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, ein durchaus würdiges, gesundes und behagliches Wohnen gewähren, sich also hierin von unserer seitherigen Bauweise keineswegs nachteilig unterscheiden.

Diese neue Bauweise beruht auf dem Grundgedanken, alle Bauten auf die einfachste Art herzustellen und dabei die Materialien ganz ihren Eigenschaften entsprechend zu verwenden. Alle Konstruktionsteile, wie Mauern, Wände, Gebälke usw., werden genau auf das Stärkemaß gebracht, das die statische Untersuchung als notwendig ergibt. An Stelle der üblichen, teuren, hernach aber meist wertlosen Schalung treten neue Einheitsbausteine, die einen bleibenden Bestand des Mauerwerks bilden und dessen Eigenschaften wie Wärmehaltung und Dauerhaftigkeit bedeutend erhöhen. Das Mauerwerk besteht daher aus Verkleidsteinen und Zwischenfüllung (s. Abb. 1). Die Verkleidsteine können aus Hartmaterial und damit tragende Glieder sein, oder aber sind sie sogenannte Leichtsteine und dienen, neben ihrer Bestimmung beim Aufbau, zur Wärmehaltung und Isolierung. Für die Wahl dieser Steine ist ausschließlich der Zweck des Bauwesens maßgebend. Dasselbe gilt für die Zwischenfüllung. Diese wird fast immer die entgegengesetzten Eigenschaften der Verkleid-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

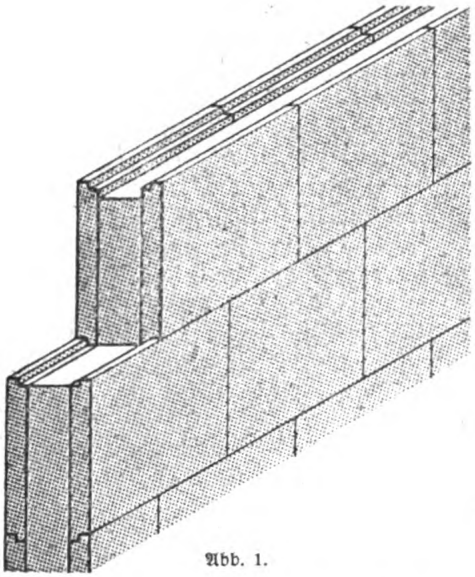


Abb. 1.

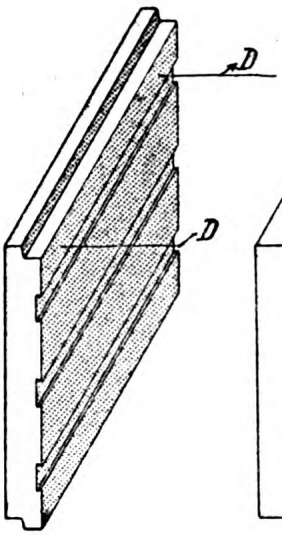


Abb. 2.

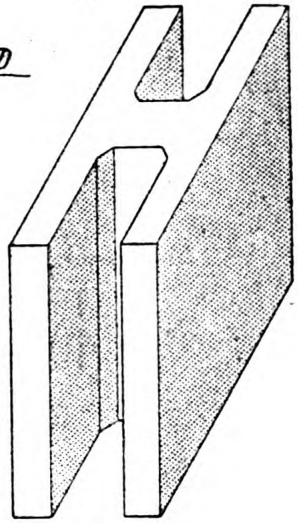


Abb. 3.

steine aufweisen müssen. Die Verkleidsteine (s. Abb. 2 u. 3) werden als Einheitssteine in einer Normalgröße (etwa 30/30 cm) und einer Wandstärke von 3 bis 5 cm fabrikmäßig hergestellt. Als Ausgleichsteine werden außerdem solche, deren Flächenmaß nach Zentimetern abgestuft ist, angefertigt. Bei den Steinen nach Abb. 2 dienen zur gegenseitigen Befestigung beim Aufbau die eingelegten Drähte D.

Häufig wird in der Zwischenfüllung die Anordnung tragender Glieder in Form eines Stützensystems erforderlich sein. Dieses wird dann aus Eisenbeton hergestellt. Nachteilige Eigenschaften des Eisenbetons, beispielsweise für die Wohnbauten, werden durch die Wirkung der Verkleidsteine aufgehoben. Die Zwischenfelder erhalten eine Gußfüllung von Leichtmaterialien (Gipsbeton). Letztere Art der neuen Bauweise wird fast durchweg bei Wohnhausbauten, wie überhaupt größeren Bauobjekten, zur Anwendung kommen. Sie soll deshalb den weiteren Betrachtungen zugrunde liegen.

Systematische Anordnungen solcher Wandflächen zeigen die Abb. 4 und 5 und zwar Abb. 4 für eine Außenwand, Abb. 5 für eine Zwischen- oder Innenwand. Die tragenden Glieder sind: Schwelle, Stützen und Balken aus Eisenbeton. Die Grundlage der Dimensionierung bildet die statische Untersuchung und Berechnung nach den Vorschriften für den Eisenbetonbau. Auf Stockwerkshöhe werden sämtliche Außen- und Zwischenwände eines Baues durch den eingelegten Balken- oder Pfettenkranz aus Eisenbeton zu einem Ganzen zusammengehalten. Die Anordnung von Fenstern und Türen zeigen die Abb. 6 und 7.

Der Aufbau ist einfach und geht, unter fast vollständiger Ausschaltung der lästigen Ne-

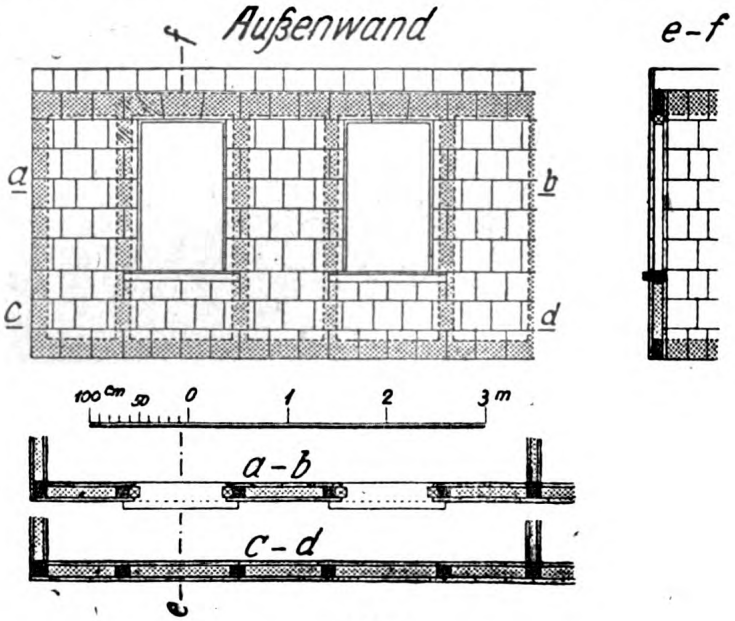


Abb. 4.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

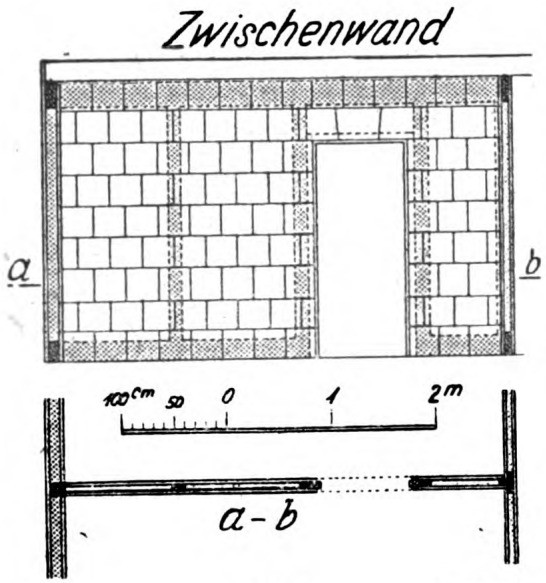


Abb. 5.

benerscheinungen wie Materialverluste u. dgl., sehr rasch vonstatten. Er erfolgt schichtenweise und zwar gleichzeitig für den ganzen Gebäudeumfang einschließlich der Zwischenwände. Fenster- und Türgestelle aus Holz werden gleich beim Aufbau der Wand eingestellt. Die Verkleidsteine (nach Abb. 2) werden jeweils in den Falz der vorhergegangenen Schichte eingesetzt und mittels der Drähte D an den in Wandmitte befindlichen Röhren, Eisen- oder Holzstäben gegenseitig befestigt. Bei Überbauung von Öffnungen in den Wandflächen werden die Steine an den Holzstürzen befestigt. Das Ausgießen des Zwischenraums erfolgt ebenfalls schichtenweise. Durch diesen Zwischenguß wird eine absolute Dichtigkeit des Mauerwerks erreicht, außerdem verbindet sich dieser mit den Verkleidsteinen, und so bilden die Materialien zusammen eine feste, widerstandsfähige und dauerhafte Masse. Jedenfalls sind alle Bedenken, die sich auf die geringen Wandstärken dieser Bauweise gegenüber derjenigen bei Ziegelmauern stützen sollten, durchaus grundlos. Wird doch auf diese Weise, was Wärmehaltung u. dergl. anbelangt, zum mindesten dieselbe Wirkung erreicht, die ein mehrfachstarkes Ziegelgemäuer aufzuweisen vermag, ganz abgesehen erst von Riegelfachwerk, wo hinsichtlich dieser Anforderungen stets große Mißstände wahrzunehmen sind.

Diese Mauern haben neben vorzüglichen Eigenschaften den unbestrittenen Vorteil der größten Ersparnisse, was auf Grund eingehender Untersuchungen und Berechnungen festgestellt ist. An Stelle einer 38 cm starken Ziegelmauer setzen wir jetzt eine 18 cm starke Verbundmauer, statt 25 cm eine solche von 14 cm Stärke. Dies bedeutet eine Materialersparnis von 65% an Steinen und 15% an Mörtel (nach Abzug aller

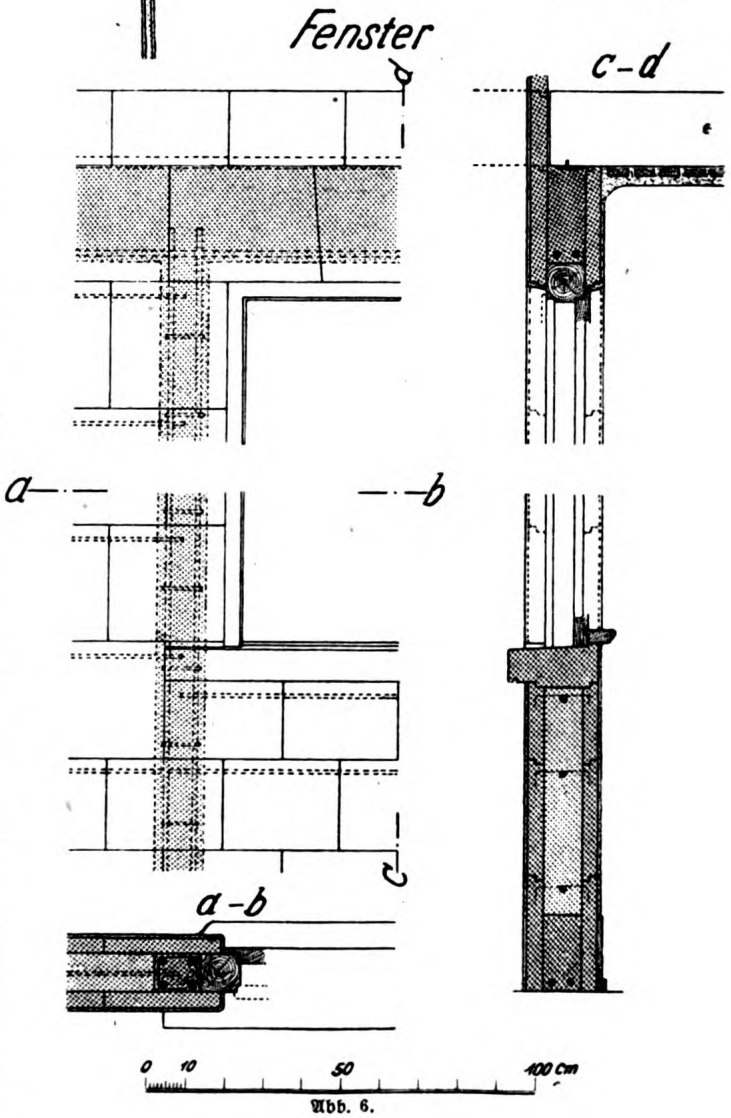


Abb. 6.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

erforderlichen Materialien für Eisenbeton und Zwischenfüllung), bei Fachwerksbauten beträgt die Ersparnis an Holz 50 bis 80%. Der Bedarf an Eisen schwankt zwischen 3 bis 5 kg pro qm Wandfläche.

Die Ersparnisse an Materialien bleiben aber nicht auf die Mauern und das Holzwerk beschränkt. Bei diesem Aufbau entstehen durchaus ebene und regelmäßige Wandflächen. Dies bedingt eine wesentliche Vereinfachung der Gipserarbeit. Es ist sowohl für inneren als auch äußeren Verputz nur eine einfache Überarbeitung der Flächen notwendig. Dadurch entsteht eine Materialersparnis bis 75% gegenüber dem Bedarf bei seitherigem Mauerwerk.

Aber auch bei der Gipserarbeit bleiben die Ersparnisse noch nicht stehen. Sie erstrekken sich vielmehr weiter auf Schreiner-, Glaser- und Anstricharbeiten und betragen hier zwischen 50% und 5% der seitherigen Aufwendungen.

Hand in Hand mit diesen Materialersparnissen gehen selbstverständlich solche an Geld, die sich auf 45—50% belaufen.

Diese Einzelersparnisse haben natürlicherweise großen Einfluß auf die Gesamtkosten eines Bauwesens. Diese Kostenersparnisse werden stets, das heißt auch bei jedem Sinken der Baupreise, in Erscheinung treten (örtliche Verhältnisse können diese Zahlen noch steigern, vor allem hinsichtlich Frachtkosten usw.). Dabei sind die indirekten Werte, die durch Wenigerverbrauch an Betriebsstoffen bei Herstellung der Baumaterialien entstehen, noch gar nicht inbegriffen, und diese sind ebenfalls nicht unbedeutend. Werden beispielsweise die Verkleidsteine als gebrannte Ziegelsteine hergestellt, so bedingt dies eine Kohlenersparnis von etwa 65%. Der Mehrbedarf an Eisen ist im Verhältnis zu diesen Zahlen nicht mehr sehr wesentlich.

Auch die Zeitgewinnung darf nicht außer acht gelassen werden. Die Herstellungsdauer für ein Bauwesen wird sich auf etwa $^2/_3$ der seither erforderlichen Zeit ermäßigen.

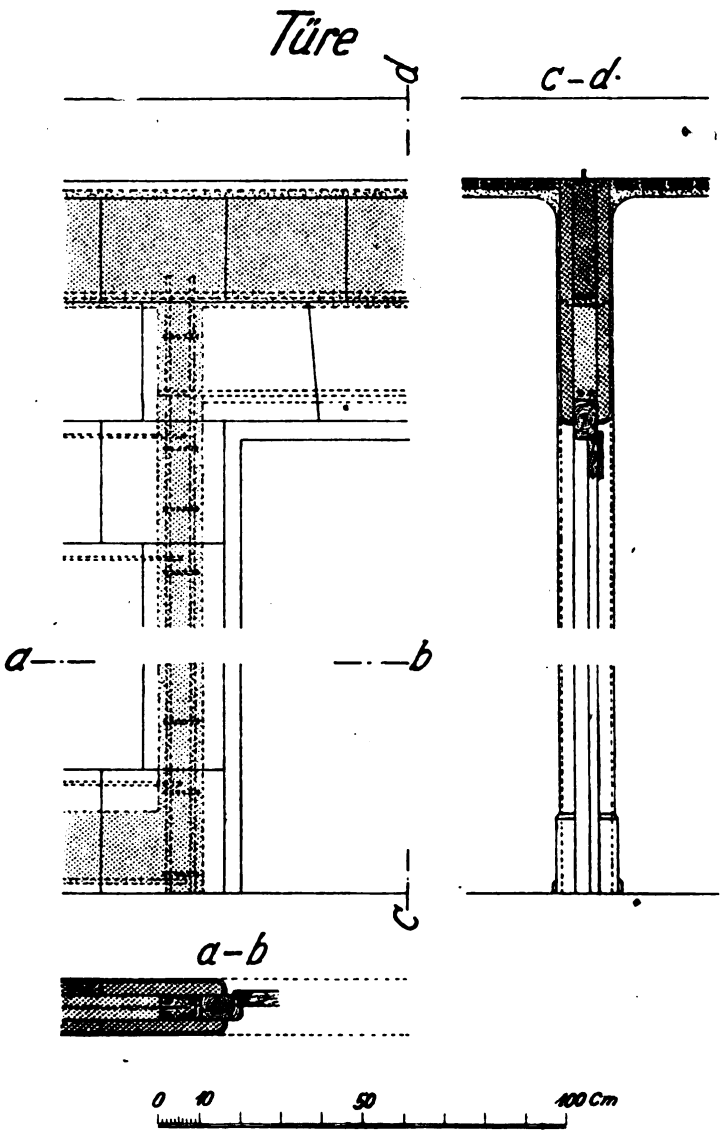


Abb. 7.

Die Wirkung solcher Ersparnisse auf unser gesamtes Wirtschaftsleben ist zweifellos sehr groß. Mit der Herabsetzung der Baukosten und des Materialbedarfs um 30% bis 40% gegenüber seither tritt die Möglichkeit ein, daß die Privatbautätigkeit wieder auflebt. Nur dadurch aber wird, wie schon eingangs erwähnt, unser gesamtes Baugewerbe aus dem geradezu verhängnisvollen Tiefstand gehoben. Die Frage der Wohnungsnot findet dann von selber ihre Lösung und zwar nicht in Form der Erstellung von Baracken und sonstigen Notbehelfen, sondern in durchaus menschenwürdiger Weise. Ist dann

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

erst wieder neuer Schwung im Baugewerbe, so wird, im Zusammenhang mit dem übrigen Wirtschaftsleben, sehr bald ein weiteres Zurückgehen der Baukosten eintreten, was sowohl den alltäglichen und gewerblichen Baubedürfnissen, wie auch jeder sozialen Fürsorge (Kleinwohnungsbau, Kriegerheimstätten u. dergl.), selbst unter günstigeren Voraussetzungen als heute, nur dienlich sein kann.

Die Technik hat sich im Kriege jeder Lage gewachsen gezeigt, sie wird auch aus der Not der Übergangswirtschaft dem Volk herauszuhelfen wissen.

Der städtische Hochbau in der neuen Zeit.

Von Stadtbaurat Perrey, Mannheim.

An die Städte hat der Krieg ganz außerordentliche Anforderungen gestellt. Summen mußten in kurzer Frist bewilligt und ausgegeben werden in einer Höhe, wie man sie vor dem Kriege als weit über die Leistungsfähigkeit der Stadtgemeinde hinausgehend angesehen haben würde. Die Anlehen, die zu diesem Zweck aufgenommen werden mußten, müssen verzinst und getilgt werden; dadurch entsteht eine schwere Belastung für viele Jahre, ja Jahrzehnte.

Eine weitere Belastung der Städte wird durch Lösung vieler sozialer Aufgaben, deren Ursache wieder der Krieg war, eintreten. Bei Erfüllung dieser Aufgaben sind die erforderlichen Neubauten vielfach die größten Ausgaben, da wirft sich nun die Frage auf: Wie können diese Ausgaben für Neubauten mit der finanziellen Leistungsfähigkeit der Städte in Einklang gebracht werden?

Dies muß auf zwei Arten geschehen:

1. Scharfe Prüfung der Notwendigkeit der Bauunternehmungen und
2. Anwendung aller brauchbaren Mittel, um das, was gebaut werden muß, mit möglichst geringem geldlichen Aufwand zu schaffen.

Bei der ersten Frage wird man besonders sorgfältig vorgehen müssen, denn die größte Ersparnis ist und bleibt natürlich immer, das Bauen ganz zu unterlassen. Es soll geprüft werden, bei welchen Bauten dies wohl möglich ist. Bei der schnellen Entwicklung der Städte vor dem Kriege ist an Verwaltungsräumen wohl überall Mangel gewesen, und selbst kleinere Städte traten dem Gedanken näher, neue und würdige Verwaltungsräume zu schaffen. Diese Wünsche werden zurückgestellt werden müssen, zu Bureauräumen eignet sich jedes Haus, wenn auch manche Unbequemlichkeit dabei in den Kauf genommen werden muß.

Anders steht es mit den Bauten, die für kranke und hilfsbedürftige Menschen bestimmt sind. Die Zahl der Hilfsbedürftigen ist durch den Krieg gewachsen; für sie ist in erster Linie zu sorgen, ist die Pflicht der Gemeinden, mithin wird man diese Bauten, wo sie notwendig sind, nicht zurückstellen können. Man wird aber die Bauprogramme sehr scharf prüfen müssen; es muß nicht jedes Krankenhaus eine Universitätsklinik sein, wenn auch die wissenschaftliche Forschung an diesen Anstalten nicht ganz untergraben werden darf. Die Säuglings-, Mütter-, Altersheime und wie diese Anstalten heißen mögen, sollen ihren Zweck gut erfüllen, es sind aber nicht neue Luxusbauten in allen Fällen erforderlich, es gibt Beispiele genug, wo die besten Erfolge in alten dem neuen Zweck angepaßten Gebäuden erreicht wurden. An dieser Stelle mag gesagt werden, daß es überhaupt zweckmäßiger erscheint, jede neu gegründete Anstalt nicht sofort in einem Neubau unterzubringen, wenn man nicht ganz genau weiß, wie sie sich entwickeln wird, denn es besteht in diesem Fall die Gefahr, daß das, was neu mit großem Aufwand geschaffen wird, nach kurzer Zeit seinen Zweck nicht mehr erfüllt, weil die weitere Entwicklung das ursprüngliche Bauprogramm schnell überholt hat.

Das wichtigste und kostspieligste Gebiet der städtischen Bauten sind die Schulen. Zurzeit wächst noch in allen Gemeinden die Schülerzahl. Die jährliche Zunahme der Volksschüler in Deutschland betrug vor dem Kriege 1,14 vH. Die Schulanfänger, welche bis zum Jahre 1920 in die Schule eintreten, sind vor dem Kriege geboren, also bis zu diesem Jahr findet ein regelmäßiges Anwachsen der Schülerzahl statt; nach diesem Zeitpunkt beginnt aber der Geburtenrückgang sich bemerkbar zu machen. Wie groß derselbe ist, wird jede Stadtgemeinde selbst für ihre Verhältnisse leicht nachprüfen können. Der Geburtenrückgang beginnt mit dem Jahre 1915, er steigt im Jahre 1916 und scheint seinen Höhepunkt im Jahre 1917 zu erreichen und auf dieser Höhe zu bleiben; wenn

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

also das Jahr 1919 noch als Kriegsjahr angesehen wird, so wird der Geburtenrückgang in der Zahl der Schulanfänger auch im Jahre 1925 noch sich bemerkbar machen und erst in den folgenden Jahren wird nach den Erfahrungen von 1870/71 die zu erwartende Geburtenzunahme nach dem Kriege in die Erscheinung treten. Bei der langen Dauer des Krieges werden aber durch diese Geburtenzunahme zunächst nur langsam die entstandenen Lücken in dem Schülerbestand ausgefüllt werden; darüber dürften Jahre vergehen, so daß es nicht zu ungünstig gerechnet erscheint, wenn man annimmt, daß erst im Jahre 1930 der alte Schülerstand, wie er vor dem Kriege war, wieder erreicht werden wird. Da sich im Jahre 1921 bereits der Geburtenrückgang von 1915 bemerkbar macht und dieser Rückgang der Schülerzahl im Jahre 1922 und den folgenden Jahren noch steigt, so wäre es falsch, unter den zurzeit ungeheuren Baupreisen Schulhausneubauten anzufangen, es sei denn, daß besondere örtliche Verhältnisse dazu zwingen. Man kann dem vorübergehenden Raummangel entweder durch Schulbaracken oder durch stärkere Ausnützung der Schulgebäude abhelfen. In vielen Städten haben durch die Inanspruchnahme der Schulgebäude durch das Militär jahrelang zwei Anstalten mit einem Gebäude sich behelfen müssen, indem eben vormittags und nachmittags Unterricht erteilt wurde; dies läßt sich auch nach dem Kriege, wenn die finanzielle Lage einer Stadtgemeinde zur Sparsamkeit zwingt und das wird meistenteils der Fall sein, durchführen, zumal es sich ja dann nicht um die vorübergehende Unterbringung ganzer Anstalten, sondern nur um die Unterbringung des Überschusses an Schulanfängern gegenüber den austretenden Schülern handelt.

Etwas anders liegt die Frage bei den höheren Schulen. Hier macht sich der Geburtenrückgang erst nach 9 Jahren, also im Jahre 1924 bemerkbar; er wird aber in der einen oder anderen Stadt überhaupt nicht in die Erscheinung treten, denn der Krieg hat weitere Kreise durch höhere Einnahmen befähigt, ihre Kinder in die höheren Schulen zu schicken und es macht sich schon jetzt in den höheren Lehranstalten ein ganz besonders starker Andrang bemerkbar. Es wird aber wohl zu prüfen sein, ob bei dem leider unvermeidlichen Rückgang der Zahl der Volksschüler nicht in den großen Städten das eine oder andere Gebäude, wenn auch nur vorübergehend, für die höheren Lehranstalten nutzbar gemacht werden kann, um so zu erreichen, daß man die fehlenden Gebäude nicht gerade in der teuersten Zeit bauen muß.

Und nun zu dem zweiten Punkt: Wie kann man das, was unbedingt gebaut werden muß, möglichst billig bauen?

Die weitaus größten Ersparnisse können durch scharfe Prüfung des Bauprogramms allein erreicht werden. Es wurde vor dem Kriege in einem manchmal ungesunden Luxus oft weit über das Ziel hinaus geschossen; man sehe sich so manche neue Verwaltungsräume an und vergleiche damit die Bureauräume der in alten Gebäuden oder Schlössern seit Jahrhunderten untergebrachten Regierungsstellen; man vergleiche die Verwaltungsräume mancher Bankgebäude mit den Kontorräumen mancher uralten und hochangesehenen Kaufmannsfirma und es drängt sich unwillkürlich die Frage auf: **Ist der Aufwand wirklich nötig und kann man** auf einem Rohrstuhl nicht ebensogut, vielleicht besser, arbeiten, wie in einem Klubsessel?

Und nun bei unseren Schulbauten. Man hat schon zu Friedenszeiten das Wort „Schulpaläste" geprägt. Darin lag entschieden ein Vorwurf und vielfach mit Recht. Wir wollen gewiß nicht zu den mehr wie dürftigen Schulräumen der Mitte des vorigen Jahrhunderts zurückkehren, Licht, Luft und genügend Raum soll überall sein und hygienische Anforderungen müssen erfüllt werden. Ist es aber nötig, für 4 oder 6 Schulfeiern im Jahr eine Aula für 50 bis 60 000 Mk. zu bauen, oder kann man nicht dasselbe erreichen, wenn man die Turnhallen entsprechend ausbildet? Ist es nötig, besondere Garderobenräume zu schaffen, oder sollte nicht der Gang hierfür auch genügen? Besondere Handarbeitsräume für Knaben und Mädchen werden in vielen Städten als unbedingt notwendig angesehen; es gibt aber auch Städte, die schon zu Friedenszeiten in der richtigen Erkenntnis, daß der Schüler doch immer nur einen Arbeitsplatz gleichzeitig in Anspruch nehmen kann, Klassenzimmer oder Zeichensäle so einrichteten, daß sie für beide Zwecke verwendbar sind. Das gibt ganz gewaltige Ersparnisse an Baukosten, denn jeder Raum, der früher mindestens 20 000 Mk. Baukosten verursachte, kostet jetzt das Vielfache. Auch in den Verwaltungsräumen der Schulen ging man oft zu weit. Besondere Konferenzzimmer sind nicht unbedingt erforderlich, man kann sehr wohl die Aufenthaltsräume der Lehrer und Lehrerinnen für diesen Zweck nutzbar machen, indem man sie so legt, daß sie mitein-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ander oder mit einem anderen Nebenraum für Konferenzzwecke vereinigt werden können.

Dachgeschosse und Untergeschosse sollten voll ausgenützt werden. In einem gut durchgearbeiteten Grundriß sollte ein unbenützter Hohlraum überhaupt nicht vorhanden sein. In ästhetischer Hinsicht ist die Ausnützung des Dachgeschosses bei Schulgebäuden im allgemeinen kein Vorteil, denn an Stelle der ruhigen undurchbrochenen Dachfläche tritt eine durch viele Lichtöffnungen unruhige Dachfläche, aber solche Erwägungen haben in dieser Zeit zurückzutreten. Jedenfalls muß darüber Klarheit herrschen, daß, wenn man sparen will und muß, dies im wesentlichen nur im Bauprogramm erreicht werden kann, denn der Glaube, daß man im Aufbau des Hauses erhebliche Ersparnisse machen könne, beruht auf einem Irrtum.

Wohl kann man allen Luxus vermeiden im Äußern wie im Innern, an dem konstruktiven Minimum läßt sich aber nichts ersparen, denn man muß sich vergegenwärtigen, daß doch das, was gegenwärtig geschaffen wird, auf viele Jahrzehnte bestehen soll und auch während dieser Zeit nicht unverhältnismäßig hohe Unterhaltungskosten erfordern darf. Deshalb kann man nicht Ersparnisse auf dem Wege zu erzielen suchen, daß man Gebäude z. B. mit steinstarken Wänden errichtet, die im Winter das Doppelte an Heizmaterial erfordern, oder Gebäude mit Pappdächern, die man alle zwei Jahre mit einem Teeranstrich versehen muß, sondern hier können nur Ausführungen in Frage kommen, welche den technisch wissenschaftlichen Anforderungen, welche an die einzelnen Konstruktionsteile gestellt werden müssen, entsprechen. Wohl kann aber manches beim inneren Ausbau erspart werden. Holzpaneele sind schön und dauerhaft, aber es geht auch ohne sie. Das Gleiche gilt von Parkettböden. An Schmiedearbeiten, schönen Stuckdecken und manchem anderen hat nicht nur der Architekt, sondern auch der Laie seine Freude; nötig sind sie nicht. Denken wir an die Zeit nach den Freiheitskriegen zurück, den in jener Zeit errichteten Bauten, soweit sie heute noch erhalten sind, sieht man den Ernst der Zeit und die Knappheit der Mittel deutlich an, ja es entstand durch diese Beschränkung geradezu ein besonderer Stil. Warum soll es nach diesem so schweren Krieg nicht auch so sein? Wir müssen uns daran gewöhnen, daß wir nicht wieder da fortfahren können, wo wir vor dem Kriege aufgehört haben, sondern wir müssen neu anfangen und uns beizeiten entschließen, uns den vollständig veränderten Verhältnissen auf jedem Gebiet und nicht zuletzt auf dem Gebiet des städtischen Bauens anzupassen. Das braucht kein Rückschritt in kultureller Hinsicht zu sein, das einfache, was geschaffen wird, kann und soll durchaus schön sein und die vornehmste Aufgabe der Fachleute wird es sein, Mittel und Wege zu finden, auch noch das verhältnismäßig Billige mit dem Schönen zu vereinen.

Eigenschaften und Beurteilung natürlicher Bausteine.

Von Zivilingenieur Fritz Bergwald.

Eigenschaften, die von jedem Bausteine ohne Ausnahme verlangt werden müssen, sind: Festigkeit und Dauerhaftigkeit. Die Festigkeit ist im höchsten Grade wichtig für die Verwendung des Bausteines. Von den verschiedenen Arten von Festigkeiten ist es fast ausschließlich die rückwirkende Festigkeit oder der Widerstand gegen Druck, welchen die Steine nach dem Vermauern zu leisten haben.

Im Mittel ordnen sich die Steine nach ihrer Festigkeit wie folgt: 1. Silikatgesteine: Basalt, Porphyr, Granit; 2. Kalksteine: Marmor, Dolomit, Muschelkalk; 3. Sandsteine: (sehr verschieden von der höchsten bis zur geringsten Festigkeit); 4. die übrigen verkitteten Trümmergesteine (in bergfeuchtem Zustande kaum zwei Drittel von der Festigkeit im lufttrockenen Zustande).

Neben der Festigkeit kommt vor allen Dingen die Dauerhaftigkeit in Betracht. Alle Steine ohne Ausnahme sind verwitterungsfähig. Wasser und Luft, sowie das pflanzliche Leben wirken in der verschiedensten Weise chemisch und mechanisch auf die Zerstörung der Steine. Das Wasser löst, weil es Kohlensäure enthält, manche Bestandteile der Steine auf, oder sprengt sie, nachdem es in das Gestein eingedrungen ist, beim Gefrieren, wodurch es sich mit unwiderstehlicher Gewalt ausdehnt.

Nächstdem ist der Sauerstoff der Luft am wirksamsten bei der Zerstörung tätig; er oxy-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

diert im Gestein vorkommende Verbindungen, u. a. Eisenoxydul, Schwefelkies, wobei dieselben ihr Volumen vergrößern und zugleich zu allmählich löslichen Stoffen werden. Das Wachstum von Moosen und Flechten erweitert die entstandenen Lücken, die dann mit Staub und Erde gefüllt, auch den Keimen und Wurzeln höherer Pflanzen Nahrung bieten.

Nach ihrem Widerstand gegen die Verwitterung sind die Steine in folgende Ordnungen zu bringen: Porphyr, Marmor, Dolomit, Basalt, Granit, Syenit, Tonschiefer, Grauwacke, Sandstein, Kalktuff.

Als Mittel gegen die Verwitterung kommen in Anwendung: Das Schleifen mit Schmirgel, Polieren mit feinstem Schmirgel, Zinnasche oder Schwefel; ferner das Bestreichen und Tränken der Oberfläche mit Wasserglas (silikatisieren) oder das „Fluorieren" (Lösung von Fluaten mit Kieselfluormetall). Auch Leinöl, Teer u. a. Flüssigkeiten, werden in gleicher Weise gebraucht. Alle diese Maßnahmen bezwecken, durch eine Schließung der Lücken die Oberfläche glatt und dadurch für Wasser und Staub unangreifbar zu machen.

Die Durchlässigkeit für Luft ist unbedingt erforderlich für alle Stoffe, welche zum Bau menschlicher Wohnungen dienen sollen, da nur hierdurch die nötige Ventilation, der für die Gesundheit der Bewohner nötige Luftwechsel, ermöglicht wird. Sehr durchlässige Steine sind wegen der zahlreichen luftgefüllten Lücken schlechte Wärmeleiter, sie geben daher warme und zugleich trockne Mauern. Hierher gehören alle porösen Steine, u. a. viele Kalksteine, während die dichtesten Sandsteine und der Granit so gut wie gar nicht luftdurchlässig sind.

Marmor, Basalt, Granit sind die besten Wärmeleiter unter den Steinen. Damit hängt auch die Erscheinung zusammen daß sich leicht Wasser an ihrer Oberfläche niederschlägt. Sobald die Steine durchfeuchtet sind, beeinträchtigt dies die Durchlässigkeit ganz bedeutend. Daher müssen alle natürlichen Steine, wenn sie zum Wohnhausbau verwendet werden, gehörig ausgetrocknet sein und weiterhin vor dem Anziehen, bzw. Aufziehen der Erdfeuchtigkeit geschützt werden.

Das spezifische Gewicht ist bei der Wahl für den jedesmaligen Zweck zu berücksichtigen. Schwere Steine verwendet man zu Grundmauern, wie Granit, Dolomit usw.; leichte dagegen zu Gewölben, Erkermauern, Zwischenwänden auf Trägern usw. Härte aber verlangt man in hohem Grade von denjenigen Steinen, welche zu Treppenstufen, Sockeln, Säulen, Trottoirsteinen, Brückenpfeilern, Pflasterungen u. a. verwendet werden sollen. Wasser- und Feuerbeständigkeit sind Eigenschaften, welche nur in bestimmten Fällen in Frage kommen. In erster Beziehung sind Basalt und Granit zu nennen, in letzter Kalk und Glimmerschiefer, während die Kalksteine absolut unbeständig im Feuer sind.

Lehmbauten.

Die heutige Not unseres Wirtschaftslebens und vor allem die trostlose Lage des Baustoffmarktes und die immer mehr sich steigernde Wohnungsnot zwingen uns, die natürlichen Baustoffe ohne weitere künstliche Bearbeitung direkt zu verwenden und auf möglichst einfache, altbewährte Bauweisen zurückzugreifen. Die Verwendung des Erdstampfbaus kann schon über 6000 Jahre nachgewiesen werden. Die Tatsache, daß heute noch sehr alte Häuser bestehen, die in der primitivsten Art der Ausführung in Erdstampfbau sich vorzüglich erhalten haben, eröffnet dem Baugewerbe sicherlich die Aussicht, daß nunmehr, wo die Herstellung viel sorgfältiger vorgenommen wird, mit Hilfe des Erdstampfbaus vollständig zuverlässige Bauten ausgeführt werden können.

Es gibt verschiedene Arten, Lehmbauten aufzuführen. Über eine derselben, den Lehmdraht-Betonbau (System Beetz) haben wir im vorigen Jahrgang (S. 40—45) einen illustrierten Artikel gebracht. Wir möchten hier aber noch über die Lehmpatzenbauweise, eine einfachere Art, die früher auf dem Lande viel gebraucht wurde, einiges mitteilen. W. Müller sagte darüber in einer Versammlung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft:

Lehmpatzen heißt nur der mit einer starken Mischung von Rapsschalen, langem Häckerling oder geschnittenem Heidekraut, auch wohl mit trockenen Tannennadeln hergestellte und unter Sonne getrocknete Lehmstein. Die in den Ziegeleien ohne jede Beimischung hergestellten Lehmformen, die nachher in Oefen gebrannt werden, heißen Lehmpisesteine oder auch Grünlinge. Da nun Ziegelsteine aus Mangel an Koh-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

len so sehr fehlen, weil von 18000 Ziegeleien im Deutschen Reiche nur einige Hundert in Betrieb sind, so muß notwendig auf diese billige, seit fast 60 Jahren in Mecklenburg erprobte Bauweise zurückgegriffen werden.

Natürlich muß guter Lehm vorhanden sein, wo damit gebaut werden soll, oder doch so nahe zu haben sein, daß er mit einer Feldbahn oder Wagen herangefahren werden kann. Wenn man auch früher schon anderswo in ähnlicher Weise Lehmsteine zu ländlichen Bauten benutzt hat, so hat diese Bauart doch ganz besonders in Mecklenburg schon in den fünfziger und sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts Eingang gefunden. Rittergutsbesitzer Held-Kl. Roge bei Teterow und danach besonders auch die Gebrüder Pogge auf Roggow und Pöelitz bei Lalendorf haben die Wohnhäuser, Herrschafts- und Leutehäuser, Ställe und Scheunen ihrer Güter aus diesem Baustoff mit gutem Geschmack aufgeführt. Sämtliche Gebäude befinden sich heute noch in einem einwandfreien Zustande.

Die Patzen werden aus Lehm hergestellt, der mit 5—6 cm langem Häcksel, oder noch besser mit Rapsschalen oder geschnittenem Heidekraut vermengt ist. Häcksel von Winterstroh ist besser als von weichem Sommerstroh, auch weiches Kaff ist nicht so empfehlenswert. Durch diesen Zusatz werden die Lehmsteine wetterfest gemacht. Wo guter Lehm vorhanden ist, kann jeder Arbeiter, wenn ihm das Verfahren einmal gezeigt ist, am besten im Frühjahr diese Lehmpatzen anfertigen. Der Rohstoff wird auf folgende Weise hergestellt: Man gräbt im Lehmboden nach Abwerfen der Humusschicht eine 50—60 cm tiefe, im Durchmesser 5—6 m breite runde Grube, gräbt den Lehmboden der Grube um, gießt genügend Wasser hinzu, so daß der Lehm gut durchweicht, läßt ihn dann mit einem Pferd zu einer weichen Masse durchtreten, der man darauf unter stetem Weitertreten des Pferdes das Häcksel allmählich beimischt, bis die Masse fast steif ist. Die nötige Häckselmenge beträgt $^1/_5$—$^1/_6$ der Lehmmasse ungefähr.

Die halbsteife Masse wird in eine oben mit Bandeisen beschlagenen Holzform geschlagen, abgestrichen und dann auf freiem Felde zum Trocknen hingelegt. Der gelbe Mergellehm hat sich besser bewährt als der dunkelbraune, und hat man zufällig nur fetten Tonboden, so kann derselbe auch genommen werden, die Masse muß dann aber mit Sand vermischt werden, weil sonst die Patzen in der Sonne Risse bekommen. Nach 3—4 Tagen können diese Lehmkluten schon auf die hohe Kante gestellt werden, und wieder nach einigen sonnigen Tagen schon in Haufen gesetzt, wo sie dann weiter trocknen, so daß sie schon nach drei Wochen vermauert werden können.

Die Holzform, die keinen festen Boden hat, ist je nachdem man sie braucht, 30—34 cm lang, 18 cm hoch, 16 cm breit. Die große Billigkeit dieser Bauweise liegt darin, daß das Tausend getrockneter, fertiger Patzen, das den Raum von 2100 Ziegelsteinen einnimmt, früher in Akkord gemacht nur 7 Mk. kostete. Unter den jetzigen Teuerungsverhältnissen wird wohl das vierfache, also etwa 28—30 Mk. für das Tausend zu rechnen sein. Da die 2100 Mauersteine heute etwa 330 Mk. kosten, so erzielt man bei 1000 Lehmpatzen eine Ersparnis von 300 Mk., außerdem die hohen Transportkosten. Als Mörtel zum Aufmauern wie auch zum Putzen der Außenwände wird derselbe mit Schalen oder Häcksel gemischte Lehm genommen, aus dem die Patzen geformt sind.

Die Fenster und Türen werden am besten mit einem Mauersteinkranz umgeben, und in der Türe wird ein Holzrahmen eingemauert.

Die Mauer selbst wird je nach der Höhe des Gebäudes 36—44 cm stark aufgeführt. Auf dem Rittergute Kl. Roge bei Teterow steht ein dreistöckiges Wirtschaftshaus, im Jahre 1865 erbaut, unten Waschküche und Hühnerställe, oben zwei Stockwerke Kornboden, wo die Außenmauer 40—42 cm stark ist, und noch niemals ist eine Reparatur daran nötig gewesen. Solche Wohnhäuser sind im Winter warm, im Sommer kühl und halten sich frei von Ungeziefer, auch Schwamm kommt nicht vor, außerdem besteht der Vorteil, daß die Versicherung solche Häuser als massiv aufnimmt.

Will der Bauherr den Außenwänden ein gefälliges Aussehen geben, so läßt er die Wand verrohren und dann mit Kalkmörtel abputzen. Kalk unmittelbar auf Lehm hält sich nicht so gut; dann die Ecken des Hauses mit Steinpilastern versehen. Selbstverständlich wird der Bau durch diese Verschönerungen etwas teuerer. Will man diese Ausgaben sparen, so wird auch der Zweck erreicht, wenn man dem einfachen Putz aus Lehmmörtel einen Kalkanstrich gibt.

Beim Patzenbau müßten schließlich, wie die Erfahrung lehrt, noch folgende kleine Regeln befolgt werden: Das Dach muß 50—80 cm überstehen. Am Fundament darf kein Absatz gemauert werden, damit dem Regen keine Angriffsfläche geboten wird. Das Fundament muß mit einer Isolierschicht versehen werden, um das Eindringen der Feuchtigkeit von unten zu ver-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

hindern. Wo in den Ställen viel Dunst an den Fenstern niederschlägt, mauert man den Teil unter den Fenstern mit Ziegelsteinen auf.

Wenn man sich diese kleinen Erfahrungen zunutze macht, so dürfte der Lehmpatzenbau für die kommende Zeit, die im Zeichen der Kohlen- und Transportmittelnot stehen wird, eine der billigsten und praktischsten Bauarten sein. Dieser Patzenbau hat außer den genannten Vorzügen den Vorteil, daß er dem Ansiedler selbst eine umfangreiche Mitarbeit ermöglicht, da er außer den vorbereitenden Erdarbeiten zum mindesten die Patzen selbst herstellen und während der ganzen Bauzeit tatkräftig mitwirken kann.

Über die Beleihungen von Lehmbauten hat der Minister der Volkswohlfahrt an die Behörden folgenden Erlaß gerichtet: „Der Zentralverband des deutschen Bank- und Bankiersgewerbes — Sonderausschuß für Hypothekenbankwesen — in Berlin teilt auf Grund der von mir veranlaßten Besichtigungen mit, daß die früher geäußerten Bedenken gegen die Beleihung von lufttrockenen Lehmbauten nicht mehr aufrecht erhalten werden, soweit es sich um technisch einwandfrei ausgeführte Bauten handelt. Beleihungen solcher Bauten sind auch bereits von der preußischen Zentral-Boden-Kredit-Aktiengesellschaft zugesichert worden. Noch nicht als beleihungsfähig sind Bauausführungen aus einzelnen Quadern anerkannt, bei denen ein weicher Kern mit einer dünnen Betonschale als tragendes Element umgeben sind."

Holzbauten.

Von J. Lützelburger.

Massivbauten, wie wir sie in Friedenszeiten ausführten, sind bekanntlich heute fast unmöglich. Es fehlt so ziemlich alles zur Herstellung derartiger Bauten. Sollten die besten Systeme der Sparbauweisen zur Ausführung kommen, so wäre der hierfür in Frage kommenden baustofferzeugenden Industrie eine erhöhte Kohlenbelieferung zuzugestehen, denn es gibt eben heute fast keine Sparbauweise, die nicht letzten Endes in ihrem Anfangsstadium auf Kohle angewiesen ist. Hieraus ergibt sich, daß zur schnellsten Beseitigung der Wohnungsnot eigentlich nur der Holzhausbau und Lehmbau übrig bleiben.

Geh. Baurat Noack sagte in einem Vortrag über neuzeitliche Bauweisen folgendes über den Holzbau:

Holzbauten sind an sich nichts neues. Sie sind schon seit ältester Zeit bekannt und in manchen Gegenden noch heute üblich. Als neuzeitliche Bauweisen sind sie insofern zu bezeichnen, als man zufolge der Kohlennot wieder auf sie zurückzugreifen beginnt und bestrebt ist, ihnen etwa anhaftende Mängel durch geeignete Vorkehrungen zu beseitigen.

Reine Holzbauten sind die Blockholz- oder Schrotholzbauten und die Bohlenbauten mit Ständern. Die Fachwerkbauten können nicht als reine Holzbauten bezeichnet werden, da bei ihren Wänden nur die zu Fächern verbundenen Stiele, Streben, Riegel, Schwellen und Rähme aus Holz bestehen, die Fache selbst aber in der verschiedensten Weise mit Baustoffen ausgefüllt zu werden pflegen.

Die Blockholzwände bestehen aus Rundstämmen oder Kanthölzern und werden durch wagerechtes übereinanderlegen der Langhölzer gebildet. Die Stämme der zusammenstoßenden Wände greifen übereinander und sind miteinander verkämmt. Die Stammenden stehen an den Ecken meist etwas über. Die Dichtung der Lagerfugen geschieht bei einfacher Ausführung durch Einlegen von Moos zwischen die etwas bebeilten Lagerflächen der Stämme, bei besserer Ausführung durch Verspundung.

Die Ständer- oder Bohlenwände bestehen aus senkrechten Hölzern, den sogenannten Ständern, zwischen welche starke wagerechte Bohlen eingezapft werden. Die wagerechten Fugen werden ebenfalls durch Verspundung gedichtet.

Die äußeren Wandflächen solcher Holzbauten bleiben meist unbekleidet, die inneren können Holzvertäfelung oder Kalkmörtelputz auf Schalung erhalten. Diese Bauweisen eignen sich besonders für holzreiche Gegenden. In Gebirgsgegenden, deren Wälder die nötigen Stämme zu annehmbaren Preisen liefern können, sind sie auch heute noch üblich, so in der Schweiz, in Tirol, im Schwarzwald, im bayerischen Gebirge und in Teilen von Schlesien.

Bei den ungeheuerlichen Holzpreisen unse-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

rer Tage kann an eine weitgehende Anwendung des reinen Holzbaues wohl nur da gedacht werden, wo eigener Waldbesitz das nötige Holz liefern kann, oder wo andere Baustoffe fehlen, die dringlichste Wohnungsnot aber die Neubautätigkeit ohne Rücksicht auf die Kosten erzwingt. Eine größere Zahl von Geschäften beschäftigt sich zurzeit ausschließlich oder vorzugsweise mit dem Bau von Block- und Bohlenhäusern. Die auf dem Werkplatze fertig zugeschnittenen und zusammengefaßten Bauteile werden angeliefert und auf der Baustelle in einfachster Weise zusammengebaut, nachdem vorher die Grundmauern und etwa geforderte Kellerräume fertiggestellt sind.

Die Holzwände dieser Gebäude sind zur Holzersparung möglichst schwach gehalten. Es bedarf daher immer noch eines Wärmeschutzes durch Verkleidung mit Schalbrettern und Putz, um eine genügende Warmhaltung der Räume ohne Verschwendung von Brennstoffen zu erzielen. Inwieweit es gelungen ist, solche Bauten auch in kalten Wintern gegen Auskühlung genügend zu schützen, vermag ich nicht mit Sicherheit anzugeben. Es ist mir nicht bekannt, ob hierüber schon wärmewirtschaftliche Erfahrungen während der letzten Jahre der Kohlenknappheit in ausreichendem Maße gesammelt sind.

Die Kosten für ein einfaches Zweifamilienhaus vorgenannter Bauart mit Wohnküche, Stube, Kammer und Nebenräumen für jede Familie, aber ohne Stallung konnten im vergangenen Jahre noch auf rund 50 000 Mk. angenommen werden; sie werden zurzeit wenigstens 60 000 Mk. betragen. Wenn ich demnach nicht annehmen kann, daß das Block- und Bohlenhaus in größerem Umfange für die Beschaffung von ländlichen Arbeiterwohnungen in Frage kommen wird, so scheint mir der Holzfachwerkbau dagegen für diesen Zweck sehr wohl geeignet, namentlich aber dann, wenn die früher üblich gewesene Ziegelausmauerung der Gefache durch andere ziegelersetzende Stoffe verdrängt wird. Die Menge des zu verbauenden Holzes der Umfassungswände ist nicht ein Drittel so groß wie bei einem Blockhausbau gleicher Wandstärke, und für die Ausfüllung der Fache eignen sich Lehmstakwerk, Lehmsteine, Schlackensteine und Schwemmsteine sehr gut. Die Lehmstakung ist eine altbewährte Bauweise, auf welche wieder zurückzugreifen durchaus kein Fehler ist. Es werden dabei die Kloben- oder Stakhölzer mit Stroh umwickelt, welches vorher gut mit Lehmbrei durchtränkt ist. Die so entwickelten Staken werden meist senkrecht zwischen die Fachwerkhölzer eingeklemmt und alsdann von beiden Seiten mit Lehm beworfen, so daß die Fache durch die Stakung und den Bewurf völlig ausgefüllt sind.

Nach guter Austrocknung erhalten die Wände einen inneren und meist auch einen äußeren Putz. Im letzteren Falle werden entweder die Außenflächen der Fachwerkhölzer mit überputzt oder die Lehmausfüllung bleibt nach außen um die Putzstärke zurück, so daß der Außenputz mit der Ansichtsfläche der Fachwerkhölzer bündig abschneidet.

Bei guter und sorgfältiger Ausführung erhält man auf diese Weise sehr warme und standfeste Außenwände mit einer ausreichenden Feuersicherheit. Auch die Ausmauerung der Fache mit lufttrockenen Lehmsteinen, Schwemmsteinen und Schlackensteinen ergibt gute und warme Wände. Es muß nur darauf geachtet werden, daß die Ausmauerung einen festen Halt in den Fachen erhält, was durch seitliches Einschlagen von Nägeln und Haken, sowie durch Annageln von Dreikantleisten an den Fachwerkhölzern geschehen kann.

Ein innerer Wandputz ist bei allen diesen Ausmauerungen erforderlich, der Außenputz aber nur bei Verwendung von Lehmsteinen nötig. Schwemm- und Schlackensteine gehören nicht zu den hygroskopischen Steinen, da sie großporig sind und die Feuchtigkeit nicht ansaugen. Es bedarf deshalb nicht unbedingt eines Außenputzes der mit ihnen hergestellten Wände, doch kann ein solcher die Wärmedichtigkeit nur erhöhen.

Der heutige moderne Holzhausbau genügt weitgehenden Anforderungen. Es liegen bereits genügend praktische Erfahrungen vor, so daß ohne Bedenken größere Mengen derartiger Bauten ausgeführt werden können, und zwar in einwandfreier Konstruktion und geschmackvoller architektonischer Form. Die deutsche Bau- und Holzindustrie ist in der Lage, innerhalb von 3—4 Monaten 30 000 Holzhausbauten zu je 70 qm Flächeninhalt mit 3 und 4 Zimmern, sowie Nebengelassen auszuführen und aufzustellen. Es dürfte diese erhebliche Anzahl Häuser zur Unterbringung von etwa 200 000 Arbeitskräften ausreichen.

Voriges Jahr sollte die deutsche Bau- und Holzindustrie für die französische Zivilbevölkerung in Nordfrankreich etwa 60 000 Holzwohnhäuser liefern. Die deutsche Industrie sollte diese Häuser in 5 bis 6 Monaten herstellen. Eigentlich ist es schwer verständlich, wie diese Auffassung entstehen konnte, denn es ist ganz

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

klar, daß die Franzosen sich nicht mit Holzhäusern begnügen werden, da ja Deutschland die Kosten bezahlen muß. Später hieß es, man wolle diese Häuser zur Unterkunft für die deutschen Arbeiter, die beim Wiederaufbau in Nordfrankreich beschäftigt werden sollen, verwenden, aber auch daraus wurde nichts, denn Frankreich hat noch keine deutschen Arbeiter herangezogen.

Nun hatten die beteiligten Firmen für den erhofften riesigen Auftrag große Holzmengen angekauft. Auch der Vorschlag, die Holzhäuser für die Bergarbeiter im Ruhrgebiet zu verwenden, fand leider keinen Anklang, und so wird das Holz bei den jetzigen Wucherpreisen sicher anderweitig verwendet werden.

Praktische Versuche mit Holzhäusern hat man in Großberlin gemacht. Der dortige Wohnungsverband hat in 9 Siedlungen insgesamt 150 Holzhäuser errichtet, die demnächst bezogen werden können. Über diese Holzhäuser macht die „Volkswohnung" in ihrem Heft 5 folgende Mitteilungen: Die Holzhäuser sind als Einfamilien-Doppelhäuser erbaut. Jede Wohnung besteht aus einer Wohnküche, je einer Stube im Erd- und Dachgeschoß, einem Abort mit kleinerem Vorraum, in dem sich der Ausguß befindet und einem 10 qm großen Keller. Im Innern sind alle Holzteile gehobelt und verputzt. Die Decken sind geweißt, die Wände farbig gestrichen und mit buntem Fries versehen. Der Preis beträgt einschließlich aller Nebenanlagen 42 000 bis 43 000 Mk.; die Preise für die reinen Holzbaukosten schwanken zwischen 22 000 und 24 000 Mark. Allerdings würden sich die Kosten bei einer neuen Ausschreibung zurzeit um 50 vH erhöhen. Die Miete für eine Wohnung einschließlich 400 qm Garten ist vom Wohnungsverband mit 650 Mk. angesetzt.

Stadtbaurat Elkart behandelt in derselben Nummer der „Volkswohnung" die Holzbauten der Stadt Spandau, die 106 Wohnungen (Ein- und Zweizimmerwohnungen) umfassen. Die Kosten betragen einschließlich aller Wege- und Leitungsarbeiten 1 482 000 Mk. Die Mieten belaufen sich auf 315 Mk. für die Einzimmerwohnung und auf 445 Mk. für die Zweizimmerwohnung. Architekt Erich Westedt empfiehlt in einem Aufsatz über die Beschaffung von Holz für den Kleinwohnungsbau, daß Staat und Gemeinden die gegenwärtigen unsinnigen Preissteigerungen auf den Holzauktionen nicht mitmachen, sondern einen Grundpreis festlegen, der den Gemeinden wiederum durch die Verbilligung der Holzhäuser zugute kommt. Für ein Doppelwohnhaus mit ausgebautem Dachgeschoß ergibt sich ein Durchschnittspreis von 450 Mk. für den Festmeter zugerichteten Holzes und für 35 cbm ein Preis von 15 750 Mk. Bei dem heutigen durchschnittlichen Holzhandelspreis von 1200 Mk. wäre im Gegensatz hierzu eine Summe von 42 000 Mk. erforderlich. Dieses Beispiel zeigt, daß schon für das verhältnismäßig kleine Objekt von 75 qm Grundfläche eine Ersparnis von 26 250 Mk. eintritt.

Neue Bauweisen.

Von Ing. A Babucke. **Mit 12 Abbildungen.**

Der außerordentliche Bedarf an Kleinwohnungen hat bei dem Mangel an Kohlen und der dadurch bedingten Knappheit an Baumaterialien eine große Anzahl neuer Bauweisen auf den Markt gebracht, die zum Teil den einfachsten technischen und wirtschaftlichen Anforderungen nicht genügen und deshalb schon nach probeweisen Ausführungen wieder verschwinden werden, bzw. schon wieder verschwunden sind.

Ein gutes Stück näher auf dem Wege zur wirtschaftlichen Lösung dieser so heiklen Frage hat uns die vom „Reichsverband zur Förderung sparsamer Bauweise" veranstaltete Ausstellung „Sparsame Baustoffe" in den Ausstellungshallen am Zoologischen Garten zu Berlin gebracht. Der Zweck dieser Ausstellung war eine gründliche Klärung der Möglichkeiten des Baustoffes und der Konstruktionen, wie sie der heutige Baumaterialienmarkt, Technik, Industrie und Wissenschaft bieten. Nur die Erkenntnis der zwingenden Notwendigkeit des augenblicklichen Handelns ließ die gewaltigen Schwierigkeiten des Verkehrs, der Materialbeschaffung und des Mangels an Arbeitskräften in der Ausstellung überwinden. Denn nicht nur die Baustoffe an sich wurden gezeigt, sondern auch die Wirtschaftlichkeit ihrer Herstellung, ihre Zusammenfügung zur Konstruktion, ihre Abnutzung und Wetterbeständigkeit usw. Hierbei sind insbesondere die fortschrittlichen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

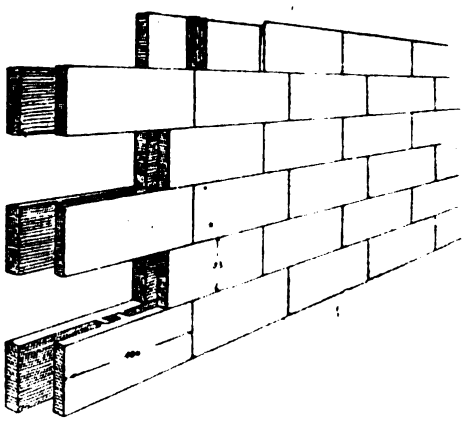


Abb. 1.

Neuerungen berücksichtigt, die wir auf diesem Gebiete dem durch den Rohstoffmangel bedingten Ersatzwesen verdanken, z. B. der weitgehendste Ersatz des Eisens durch Holz, wie er vor allem im Industriebau üblich geworden ist und für die Folgezeit auch beibehalten werden dürfte.

keit und Wirtschaftlichkeit auch den höchsten Ansprüchen gerecht zu werden vermag.

Alle die ausgestellten bzw. vorgeführten Bauweisen zu besprechen, würde hier zu weit führen; es sollen in Nachstehendem nur die bemerkenswertesten einer eingehenderen Erörterung unterzogen werden.

Ein sehr bemerkenswertes Beispiel auf dem Gebiete dieser Neuerungen bildet die „Ambi-Bauweise" der Firma Arthur Müller, Bauten- und Industriewerke. Zur Herstellung der Wände nach dieser Bauweise werden Platten, wie Abb. 1 und 2 zeigen, verwendet. Es lassen sich mittels dieser Platten vermöge deren Stegansatz a Wände verschiedener Stärke bzw. mit verschieden großen Hohlräumen herstellen. Zur Errichtung der inneren und äußeren Wände werden entsprechend den Ansprüchen, welche an dieselben gestellt werden, Platten aus verschiedenem Material verwendet. Die äußeren Wände, die den Witterungseinflüssen am meisten ausgesetzt sind, werden aus Zementbeton, die inneren

Abb. 2.

Ferner galt es, die Tragfähigkeit, die Wind- und Wärmedurchlässigkeit und andere maßgebenden Eigenschaften der einzelnen Baustoffe, wie auch der Konstruktionen, insbesondere der Kombinationen von Baustoffen, deren Eigenschaften einander zu ergänzen, eingehend zu prüfen. Zu diesem Zwecke wurden die in der heutigen technischen Wissenschaft gebräuchlichen Versuchsanordnungen dem Besucher vorgeführt. Die Errichtung ganzer Gebäude war zur Beweisführung der wohntechnischen und ästhetischen Verwendbarkeit der angepriesenen Baustoffe und Bauweisen erforderlich. Dabei wurde in ästhetischer wie in praktischer Hinsicht an dem Grundsatz festgehalten, nur solide Verbilligung unter Vermeidung der Minderwertigkeit anzustreben.

Bei einem Rundgang auf dem Ausstellungsgelände wird jeder gewahr geworden sein, daß die Grundidee der „sparsamen Bauweise" in der Herstellung von Hohlräumen besteht und daß die Hohlbauweise als Leitmotiv durch die Ausstellung ging.

Gerade die Hohlblockbauweise verdient in einer Zeit empfindlichster Knappheit an Mauersteinen und an billigen Arbeitskräften die besondere Aufmerksamkeit der Bauwelt, weil diese Bauweise an Materialersparnis, Zweckmäßig-

dagegen, welche den Anspruch auf Nagelbarkeit erheben, sind aus Schlacken, Gips oder Koksasche gefertigt.

Obwohl bei einer Stärke von 8 cm für die äußeren Wände — wie sie das Ausstellungsmodell zeigte — auf ihre Mitwirkung bei Übertragung von Decken- und Nutzlasten gerechnet werden kann, so macht dieser Umstand die Anordnung besonderer, horizontaler Riegel oder Rahmen aus Eisenbeton zum mindesten in den Geschoßhöhen nicht überflüssig, zumal durch diese das fachwerkartige Gebilde an Steifigkeit gewinnt und ihm das erforderliche Auflager für die Deckenbalken gibt. Sehr von Nachteil da-

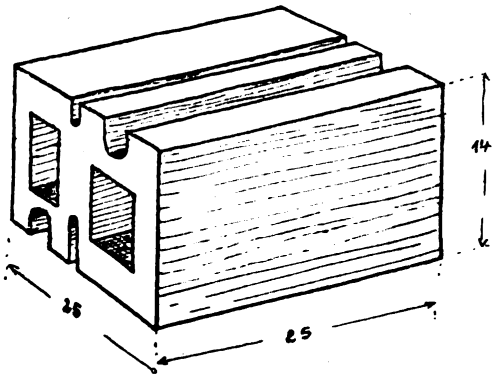


Abb. 3.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

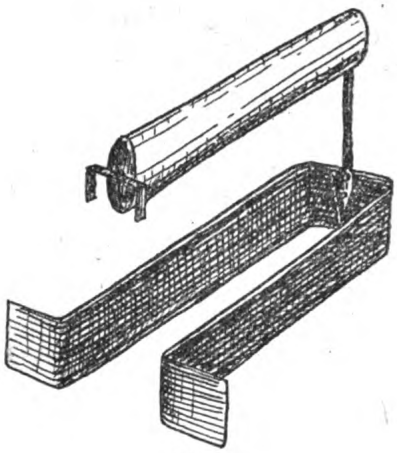


Abb. 4.

gegen für die Standsicherheit des Bauwerkes sowohl, wie vom ästhetischen Standpunkte aus betrachtet, ist es wieder, die Höhe dieser eingelegten horizontalen Rahmen zu niedrig zu wählen, da sich dadurch die Rähme durchbiegen, was sich im Ausweichen und Klaffen der Fugen, namentlich der dünnen, inneren Platten, äußert.

Ferner erschien auf der Ausstellung ein sog. Aristos-Sparblockmauerstein (Abb. 3) von den Abmessungen 25:25:14 cm und einem Gewicht von 9 kg. Dieser Stein hat zwei Hohlräume von quadratischem Querschnitt, in welche beim Verlegen eine eigens dazu hergestellte Gabel (Abb. 4) mit zwei Zinken eingreift, um das Eindringen von überflüssigem Mörtel in die Kanäle zu verhindern. Die Verlegegabel ist so konstruiert, daß sie den ganzen Querschnitt der Kanäle ausfüllt. Obschon auch das Verlegen der Steine an und für sich keine großen Schwierigkeiten bereitet, so ist das Format doch noch etwas zu plump und unhandlich, als daß es namentlich im Siedlungswesen sich einer größeren Verbreitung erfreuen wird.

Sehr ansprechend dagegen ist ein allseitig geschlossener Hohlstein (Abb. 5) der Firma Bernhard Balg, der nach seinem Hersteller auch „Balgstein" genannt wird. Dieser Stein hat dieselben Abmessungen wie der Reichsmaßziegel, bietet aber diesem gegenüber viele Vorteile. So besitzt er eine sehr hohe Isolierfähigkeit und vermöge seines geringen Gewichtes enorme Fracht- und Materialersparnis. Anderen Hohlsteinen gegenüber hat er noch den Vorzug, daß ein Vollaufen der Kanäle mit Mörtel gänzlich ausgeschlossen ist und auf diese Weise ebenfalls an Material gespart wird. Der Balgstein wird nicht nur zu aufgehendem Mauerwerk, sondern auch als Deckenstein verwendet.

Sehr zu begrüßen ist auch ein anderer Hohlstein derselben Firma, der sogen. doppelte Balgstein mit den Abmessungen 25:12:14 Zentimeter (Abb. 6).

Die Isolierfähigkeit dieser Steine ist eine außerordentlich gute und daher wäre es nicht weniger zu begrüßen, wenn dieser Bau-

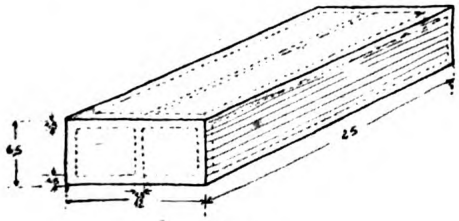


Abb. 5.

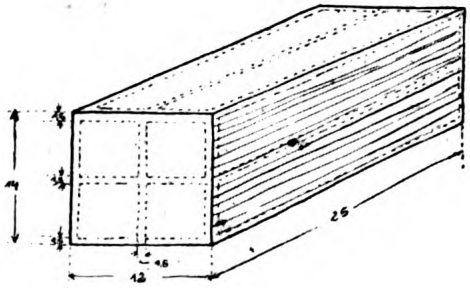


Abb. 6.

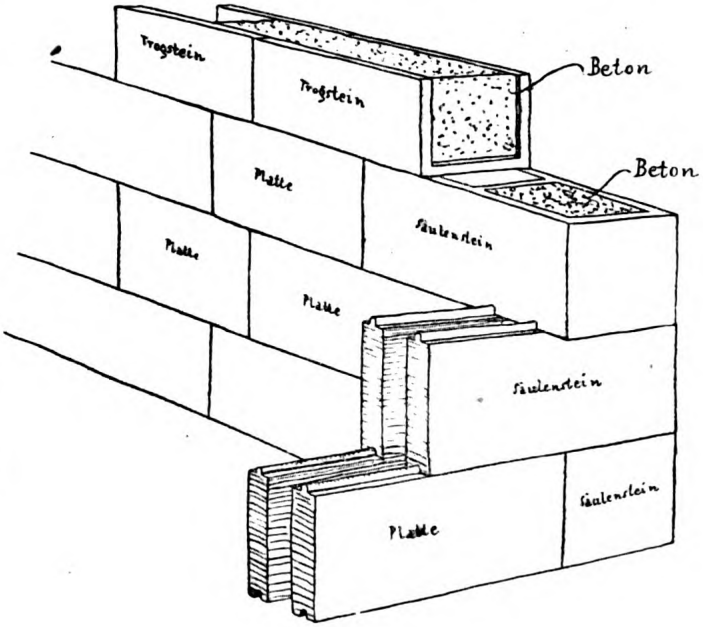


Abb. 7.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

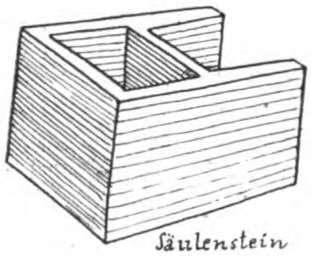


Abb. 8.

weise eine größere Ausbreitung im Siedlungswesen gesichert würde, zumal seine Druckfestigkeit eine ungewöhnlich hohe ist und seine durch den Verband erzielte Homogenität eine gleiche Verteilung der Pressungen über Wandquerschnitte und Pfeiler sichert.

Die Firma M. Czarnikow u. Co. bringt eine Bauweise auf den Markt, die gleichfalls

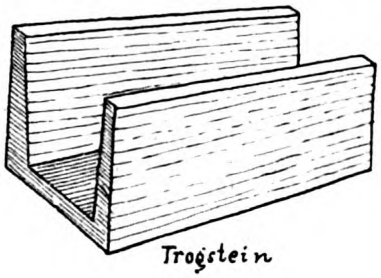


Abb. 9.

besondere Aufmerksamkeit verdient (Abb. 7). Bei derselben kommen in der Hauptsache drei Formsteine zur Verwendung und zwar sind dies die Platte, der Trogstein (Abb. 9) und der Säulenstein (Abb. 8). Sämtliche Steine werden aus Schlackenbeton, also einem Material, das überall leicht erhältlich, fabrikmäßig hergestellt. Jedoch auch bei dieser Bauweise lassen

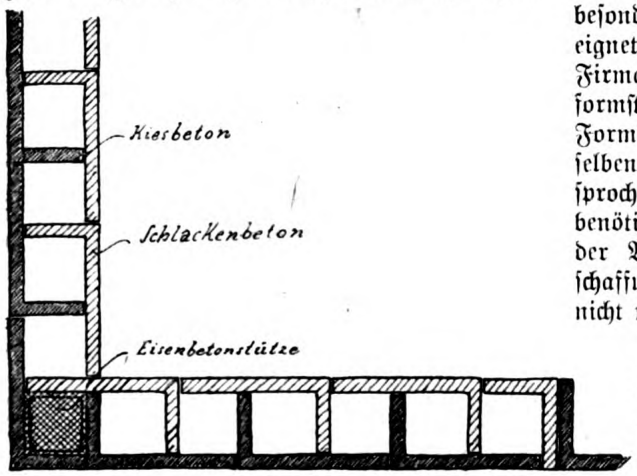


Abb. 10.

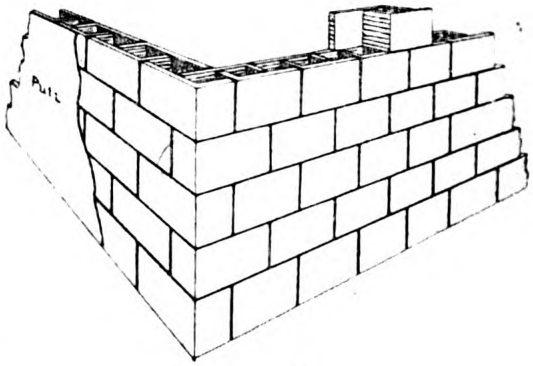


Abb. 11.

sich die vorerwähnten wagrechten Eisenbetonrahmen — wenigstens in den Geschoßhöhen — zur Versteifung des Ganzen nicht entbehren. Ein großer Vorteil dieser Bauweise liegt darin, daß für die Herstellung der Rahmen und der Endstützen aus Beton bzw. Eisenbeton keine besondere Schalung erforderlich ist, sondern diese lediglich in den Trog- bzw. Säulensteinen geschieht.

Eine ganz besondere Erwähnung verdient die von der Firma Kell u. Löser ausgestellte Winkelstein-Bauweise (Abb. 10 u. 11). Bei dieser sind die Steine für die äußeren und inneren Wände gleich der Ambi-Bauweise aus zweierlei Material hergestellt, eine Trennung, die gegenüber den Ansprüchen an Nagelbarkeit und Wetterbeständigkeit gerechtfertigt ist. Obwohl diese Bauweise eine große Zahl Querstege aufweist, die dem ganzen Gefüge gewissermaßen einen großen Halt gibt, so ist doch die Anordnung von horizontalen Eisenbetonrahmen zur Aufnahme der Deckenlasten auch hier unerläßlich.

Nicht zu vergessen ist eine Bauweise, die sich besonders für hohe und stark belastete Bauten eignet. Es ist dies die von der bekannten Firma Wayß u. Freytag ausgestellte Betonformstein-Bauweise. Der zur Herstellung der Formsteine — dieselben haben annähernd denselben Querschnitt wie die zu nachstehend besprochener Bauweise verwendeten Steine — benötigte Kies und Sand ist oftmals dicht an der Baustelle zu entnehmen und die Herbeischaffung des erforderlichen Zements dürfte auch nicht mit allzugroßen Umständen verknüpft sein.

Diese Bauweise eignet sich ganz besonders für solche Gegenden, für welche Mauersteine außer Betracht kommen oder deren Beschaffung durch irgendwelche Umstände große Schwierigkeiten bereitet. Einen Übelstand jedoch besitzt auch diese

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bauweise in der Unnagelbarkeit der Wände und in dem Schwitzen des Betons, der sich indes durch Verkleiden der Wände mit Holz usw. leicht beseitigen läßt.

Zum Schlusse sei noch einer Bauweise gedacht, welche die Allgemeine Bau- und Eisenbeton-Gesellschaft m. b. H. (A.B.E.G.) bereits seit mehr als 10 Jahren für Kleinhausbauten zur Ausführung bringt und welche sich den jetzigen Verhältnissen ganz besonders anpaßt und für den umfangreichen Bedarf an Kleinwohnungen in erster Linie in Betracht zu ziehen ist. Die Gestalt der A.B.E.G.-Steine, sowie die Art des Verbandes für aufgehendes Mauerwerk zeigt Abb. 12. Ihre Verwendung für Wände erscheint zukunftsreicher denn je. Die Steine sind billiger als Ziegelsteine oder Ersatzmittel, da sie eine Verwendung der auf der Baustelle vorhandenen Baustoffe, wie Sand, Kies, Kleinschlag und dgl. mit Zusatz von Isoliermitteln gestatten und außerdem mit dem Ziegelbau verglichen, auch eine größere Baugeschwindigkeit ermöglichen. Es wird in beträchtlichem Maße an Transport- und Verlegekosten gespart. Späterhin können die Wände mit einem Zementmörtelputz versehen werden und sind dadurch wetterfest und wasserundurchlässig. Ferner bieten sie keine Brutstätten für Ungeziefer, sind in nicht geringerem Maße nagelbar als Ziegelsteine und machen infolge gewisser Porosität eine Schwitzwasserbildung unmöglich.

Nach dem vorstehend Gesagten glaube ich nun, daß es jedem Bauinteressenten möglich gemacht ist, bei evtl. Notwendigkeit sich für die eine oder andere Bauweise zu entscheiden. Sämtliche hier angeführten Beispiele sind bereits mehr oder weniger oft ausgeführt worden und haben sich in technischer, wohntechnischer sowie ästhetischer Hinsicht den an sie gestellten Anforderungen als gewachsen erwiesen.

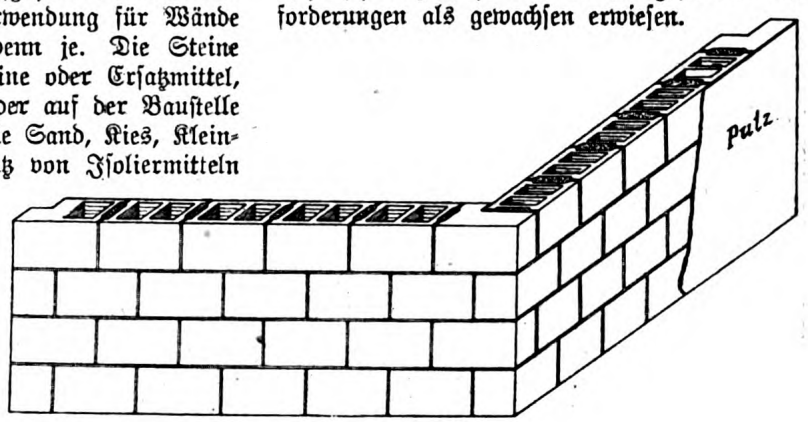
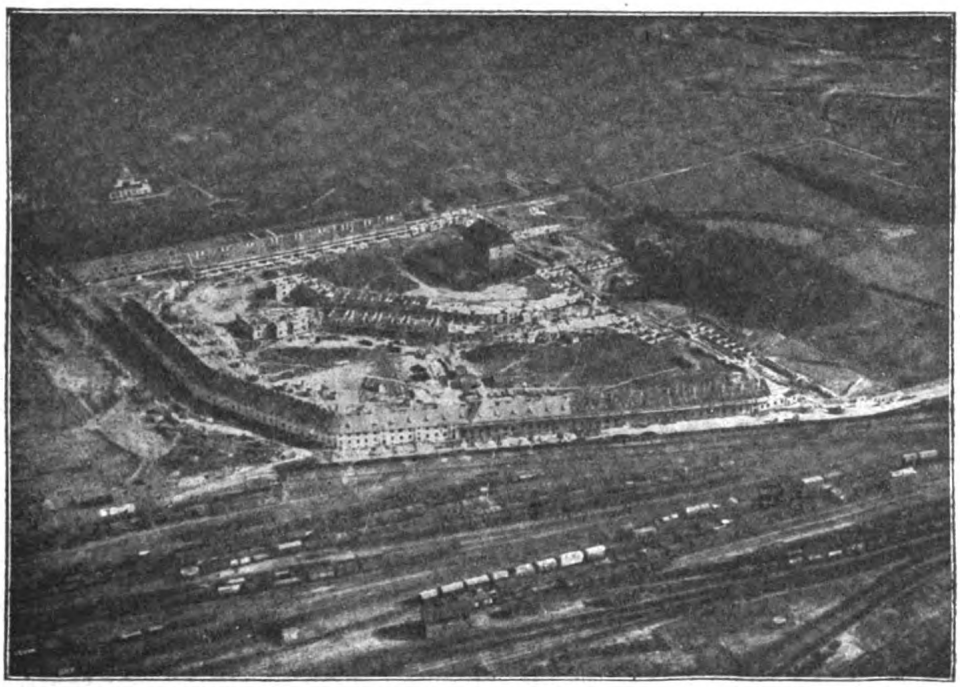


Abb. 12.

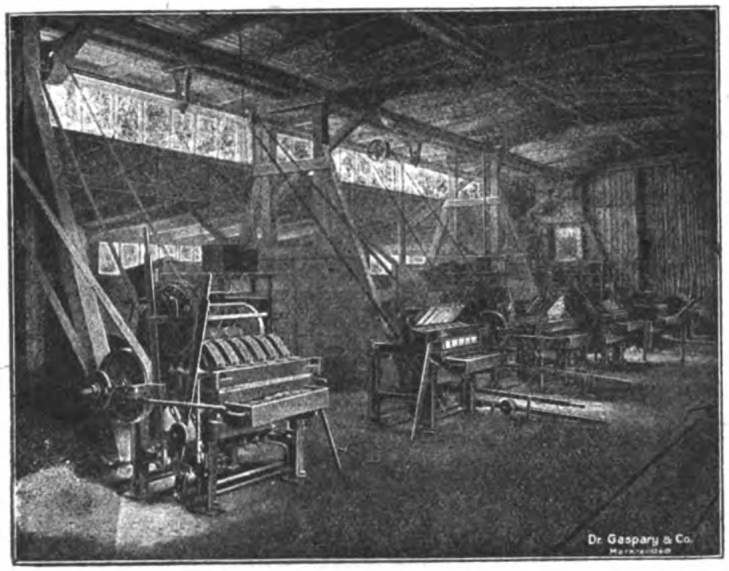


Die Anlage der neuen Notwohnungen im Süden Berlins, aufgenommen aus der Vogelschau an Bord des Zeppelinluftschiffes Bodensee.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Schlackensteine für Siedlungsbauten. Mit 1 Abbildung.

Der große Mangel an Wohnungen hat dazu geführt, der Erbauung von Wohnhäusern, die verhältnismäßig schnell errichtet werden können, besonders näher zu treten. Infolgedessen erfreuen sich jetzt die wohl vielfach schon vor dem Weltkrieg erwogenen Siedlungsbauten größten Interesses und werden von den Behörden lebhaft unterstützt. Der allgemeine Kohlenmangel zwingt zurzeit neben dem allbewährten gebrannten Baumaterial auch solches zu verwenden, was auf kaltem Wege hergestellt wird. Um Transportkosten in den Fällen zu ersparen, wo zu letzterem die Rohstoffe Sand und Kies weit herangeschafft werden müssen, griff man zu bis dato weniger häufig verwandtem Rohmaterial wie z. B. Schlacken. Dadurch sind in Deutschland und auch anderwärts in der kurzen Zeit nach dem Weltkrieg bereits eine große Anzahl Schlackensteinfabriken entstanden.



Schlackensteinfabrik.

Ganz besonders haben die Stadtverwaltungen der Verwertung von Schlacken aus ihren städtischen Gaswerken ihre volle Aufmerksamkeit gewidmet. Unser Bild zeigt eine derartige Anlage der Stadt Berlin, die allein bereits vier solcher Schlackensteinfabriken mit Erfolg eröffnete. Die Aufnahme wurde im Gaswerk Tegel gemacht, in dem mit 6 Stück Dr. Gaspary-Nestormaschinen Schlackensteine im deutschen Normalformat fabriziert werden. Zu zwei Nestormaschinen liefert jeweilig 1 Kipptrogmischer den erforderlichen Mörtel. Es arbeiten also in den überaus praktisch angelegten von der Hochbauabteilung der Kanalisationswerke Berlin unter Hinzuziehung der Firma Dr. Gaspary & Co. in Markranstädt entworfenen Betrieb 3 Dr. Gaspary-Kipptrogmischer.

Die in den Berliner Gaswerken entfallenden Schlacken sind vorzüglich zur Schlackensteinfabrikation geeignet, hart im Korn und mäßig im Schwefelgehalt. Gerade bei Schlackenverwendung mit hydraulischen Bindemitteln ist die Bestimmung des Schwefelgehaltes äußerst wichtig und sollte nie versäumt werden, weil durch Verbindung des Schwefels mit freiem Kalk evtl. Treiberscheinungen in den fertigen Produkten hervorgerufen werden können. Durch vorbeugende Maßnahmen wie entsprechende längere Lagerung im Freien usw. können aber auch Schlacken mit anfänglich höherem Schwefelgehalt zu brauchbarem Material verbessert werden. Die Berliner Gaswerksschlacken werden gesiebt, da alle Körnungen bis 12 mm ohne weiteres verwertet werden können. Größere Stücke werden auf die genannte Korngröße gebrochen. Anfänglich wandte man ein Mischungsverhältnis von 1:8 an bei Verwendung von Zement als Bindemittel. Da aber die Schlackensteine bei dem Mischungsverhältnis von 1:10 bereits 35—40 kg Druckfestigkeit auf den Quadratzentimeter ergaben und höhere Festigkeiten nicht verlangt wurden, so mischt man jetzt den Mörtel 1:10. Die Masse wird reichlich feucht gemacht, im Kipptrogmischer durch Rührflügel etwa 5 Minuten lang gründlich gemischt und alsdann mittels besonderer Füllkästen in die Steinformen der Nestormaschinen aufgegeben. Jeder Stein erhält 5 Schläge mit den durch elektrische Kraft bewegten Hämmern. 6 Steine werden gleichzeitig fabriziert und auf ihrem gemeinsamen Unterlagsbrett von einem Arbeiter abgetragen zu einem Wagen, auf dem sie zum Stapelraum transportiert werden. Hier bleiben die Steine je nach Jahreszeit 2 bis 3 Tage auf den Brettern liegen und werden ins Freie gestapelt, um nach etwa 4 Wochen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

vermauert zu werden. Da zwei Nestormaschinen ihren Mörtel von 1 Kipptrogmischer erhalten, so ist die eine davon mit links-, die andere mit rechtsangeordneter Ausrückvorrichtung versehen, damit die den Mörtel vom Mischer zu den Mauersteinmaschinen tragenden beiden Arbeiter nicht behindert werden. Jede Schlackensteinmaschine leistet stündlich durchschnittlich 500 Steine, so daß die Gesamtanlage in 8 Arbeitsstunden etwa 22—24 000 Steine fabriziert mit einer motorischen Antriebskraft von etwa 16 PS. Die Leistung kann durch Aufstellen weiterer Maschinen in denkbar einfachster Weise entsprechend erhöht werden. Die Schlackensteine erfüllen ihren Zweck als schnell zu beschaffendes, gut isolierendes Baumaterial für Siedlungsbauten in denkbar bester Weise.

Unsere Wohnungen und ihre Zweckmäßigkeit.

Von Baumeister Ernst Maier. **Mit 20 Abbildungen.**

Zu keiner Zeit dürfte die Frage nach der Zweckmäßigkeit unserer Wohnungen so berechtigt sein als heute, wo wir gezwungen sind, für Tausende von Familien für Wohngelegenheit zu sorgen. Zur Beantwortung dieser Frage ist in erster Linie notwendig, unsere seitherige Wohnweise, d. h. die Wohnungen als solche im Zusammenhang mit den menschlichen Eigenschaften, sachlich und aufrichtig zu betrachten. Dies gilt in erster Linie für die Städte, obwohl auch auf dem Lande mitunter Verhältnisse herrschen, die dringend einer Reform bedürftig sind. In diesen Ausführungen soll jedoch nur das Wohnungswesen mit städtebaulichem Charakter behandelt werden; die ländliche oder bäuerliche Wohnweise mag einer späteren Betrachtung vorbehalten bleiben.

Halten wir Umschau im Wohnungswesen der Städte, so müssen wir wahrnehmen, daß leider in gar vielen Fällen Zustände herrschen, die nicht nur auf die menschlichen Tugenden, sondern auch auf den Bürgersinn der Bewohner geradezu störend wirken. Eigenes Verschulden ist oft die Wurzel dieses Übels, zum mindesten in all den Fällen, wo über die Verhältnisse hinausgreifend für die Wahl der Wohnung und deren Einrichtung nur geistlose Nachahmung des da und dort Gesehenen oder auch Standes- und Eigendünkel ausschlaggebend sind. Hier muß gründliche Ernüchterung eintreten, aber gleichzeitig muß auch eine zweckmäßige und richtunggebende Raumgestaltung beim Bau der Wohnungen Platz greifen. Gerade letztere ist es, die ebenfalls ein großer Teil der Schuld an diesen Übelständen trifft. Es ist beispielsweise Tatsache, daß kleinere Wohnungen stets die gesuchtesten waren. Bei richtiger Einschätzung unsrer erschwerten Lebensbedingungen, auch schon vor dem Kriege, ist dies ganz wohl begreiflich. Es kam aber häufig vor, daß Familien sich zu Wohnungen entschließen mußten, die über ihre Verhältnisse gingen, wollten sie überhaupt eine bekommen. Diese waren dann häufig noch unpraktisch, jedenfalls aber bedingten sie eine finanzielle Überlastung und zudem eine Überbürdung der Hausfrau. Der ständige Gast der Familie ist die Sorge, und der Frohsinn des Lebens schickt sich an, dem Ärger und Verdruß das Feld zu räumen. Solche Fehler, die einesteils auf ungenügender Anpassung der Wohnung an die menschlichen Eigenschaften beruhen, anderenteils aber auch durch Spekulationszwecke hervorgebracht wurden, dürfen bei der Bautätigkeit nicht wieder in Erscheinung treten. Wohl sind wir gezwungen, die Verhältnisse zu nehmen wie sie sind, aber gestaltend und bildend auf sie einzuwirken, ist nicht minder unsre Pflicht, das soll heißen: Bei aller unvermeidlichen Sparsamkeit und Bescheidenheit müssen wir bestrebt sein, mit den vorhandenen Mitteln nach bestem Wissen und Können den Menschen Wohngelegenheiten zu verschaffen, die sie befriedigen und die sie lieben. Von Natur aus ist der Mensch bescheiden; sehen wir zu, ihm diese Tugend zu erhalten. Die Wohnung aber ist die Stätte, wo nicht nur der Körper wächst, sondern auch die seelischen Eigenschaften sich entfalten, wo also der Mensch zum Menschen wird. Die Wohnung soll seine Heimat sein, er aber soll in freudiger Tätigkeit sie schmücken und pflegen, um sie so zu besitzen und zu genießen, wie Neigung und Pflicht es erheischen.

Man kann häufig wahrnemen, daß Familien nicht nur in der Küche speisen, sondern überhaupt den Tagesaufenthalt in der Küche nehmen. Der Grund zu dieser Sitte kann in Sparsamkeit, Bescheidenheit oder Bequemlichkeit

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

liegen, jedenfalls darf den Bewohnern das Recht zu dieser Maßnahme nicht versagt werden. Bedauerlich ist nur, daß in den seltensten Fällen der Küchenraum diesen Anforderungen überhaupt gewachsen ist und somit dieser Aufenthalt nur einem mühsamen Behelf gleichkommt. Es sollte deshalb die Küche so bemessen sein, daß mindestens eine Sitzgelegenheit (Tisch und Bank) Aufstellung finden kann, ohne die Küchentätigkeit als solche zu erschweren, oder aber es sollte im Zusammenhang mit der Küche ein Raum angeordnet werden, der dem Aufenthalt der Familie dient. Der größte Teil der Jahreszeit ist rauh und macht eine mehr oder weniger ausgiebige Heizung des Aufenthaltsraums notwendig. Dazu wird, vor allem in den Herbst- und Frühjahrsmonaten, meist die beim Zubereiten der Speisen entstehende Wärme ausreichen, wenn nicht, so bildet sie immerhin einen willkommenen Beitrag für die Sonderheizung. Der Einwand, Kochdampf und Geruch seien lästig, darf nicht zu ernst genommen werden, erstens weiß man ja, was diese bedeuten und zweitens kann durch die Möglichkeit rascher und ausgiebiger Durchlüftung für Abhilfe gesorgt werden. Im übrigen steht es den Bewohnern jederzeit frei, sich in die eigentlichen Wohngelasse zurückzuziehen. Diese überaus praktischen Aufenthaltsmöglichkeiten sollen künftig nicht mehr fehlen, weder in Siedlungsbauten noch in Einfamilienhäusern noch in Mietwohnungen.

Für die Anordnung der weiteren Räume einer Wohnung sind Umstände maßgebend, die schwer in einheitliche Gedanken zusammengefaßt werden können. Im Hinblick auf die außerordentliche Verschiedenheit der menschlichen Eigenschaften, vor allem der Lebensansprüche, ist dies nur zu gut begreiflich. Allein die Frage der Zweckmäßigkeit, und zwar in jeder Richtung, muß im Vordergrund stehen. Diese aber steht in unmittelbarem Zusammenhang mit den zu stellenden Forderungen, so daß kurz gesagt die Wohnung zweckmäßig ist, die allen Anforderungen gewachsen ist. Für eine zweckmäßige Lösung ist somit von größter Wichtigkeit, die letzteren zusammenfassend herauszugreifen. Wir sind vielleicht versucht zu sagen, eine solche Zusammenfassung sei so gut wie unmöglich. Allein der Versuch kann und muß gemacht werden, wollen wir eine, wohl begrenzte, aber nicht minder ersprießliche, Gleichheit im Wohnungswesen erreichen. Dieser Weg dürfte zum Ziele führen, das darin besteht, die in ihrem Grundbegriff gleichbleibenden Fragen in einem Gedanken zu vereinigen, welcher der Technik als Grundlage dient für ihre Mitarbeit zur Lösung der Wohnungsfrage. Allerdings bedarf es für die Umsetzung des Gedankens in die Tat in erster Linie auch der vernünftigen und ausgleichend wirkenden Willigkeit und Mitarbeit aller Volkskreise.

Dieser einheitliche Gedanke beruht auf drei Grundforderungen und zwar:

1. Was ist zum Wohnen absolut notwendig,
2. Was dient der Pflege des Bürgersinns und Heimatgefühls, und
3. Welche Baukosten sind zulässig?

Zu 1.: Die alte Forderung „Licht und Luft" soll auch hier an erster Stelle stehen, bedarf aber einer Ergänzung: Sonnenschein. Diese Forderung muß künftig in erster Linie im Städtebau weit mehr im Vordergrund stehen als bisher. Wo keine Sonne, da kein Leben, oder Verkümmerung. Eine weitere wichtige Forderung lautet: Bewegungsfreiheit. Diese trägt nicht zuletzt viel zu der unter 2. erwähnten Behaglichkeit bei und ist daher von um so größerer Bedeutung. An Gelassen ist notwendig: ein Raum für den Tagesaufenthalt und zur Bereitung der Speisen, ein Wohnraum, Schlafräume für Eltern und Kinder (bei letzteren nach Geschlechtern, erforderlichenfalls auch Alter, getrennt), Raum zur Pflege der Gesundheit und Raum zur Verrichtung der leiblichen Bedürfnisse. Die Zahl der Schlafräume bzw. deren Größe muß imstande sein, sämtliche Familienglieder in geordneter, sittlicher Weise aufzunehmen; das Schlafen in Wohnräumen ist stets zu vermeiden.

Zu 2.: Jeder Mensch hat ein Verlangen nach Wohlbehagen, das fortgesetzt auf Befriedigung drängt. Gegen diesen Trieb, der in Form und Stärke verschieden sich äußert, ist der Mensch mehr oder weniger machtlos; er ist ein Stück Natur in ihm. Bei Gewährung voller persönlicher Freiheit muß unser Streben dahin gerichtet sein, diesen Trieb in erzieherischer Weise zu befriedigen. Zur Weiterbehandlung dieser Frage ist hier nicht der Platz, für ihre Bedeutung aber genügt der Hinweis auf die vielen Unzuträglichkeiten im Familienleben und die oftmals mit geradezu zerrüttendem Einfluß wirkenden Laster der Menschen. Ungenügende Beachtung, oder auch falsche Erziehung der menschlichen Eigenschaften, sind die Wurzeln dieser Übel. Nicht zuletzt aber trifft ein großer Teil der Schuld unser Wohnungswesen. Bürgersinn und Heimatliebe können nur da sich entfalten, wo der Mensch die Mög-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Type 1: Reihenhaus.

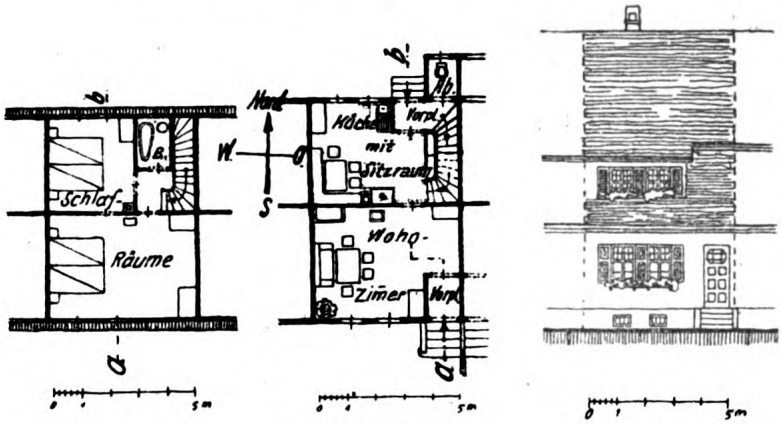


Abb. 1. Dachgeschoß. Abb. 2. Erdgeschoß. Abb. 3. Südl. Ansicht.

lichkeit findet, seinen Eigenschaften zu leben. Dies bedeutet durchaus nicht, daß er deren Sklave sei, sondern er wird sie gewissermaßen im Spiele beherrschen. Zweifellos hängt der Grad der Behaglichkeit einer Wohnung viel von den Bewohnern selbst bzw. von der Wohnungseinrichtung ab. Gerade bei letzterer ist aber eine solche Verschiedenheit zu finden, daß jeder Versuch einer einheitlichen Zusammenfassung scheitern muß. Dies schließt aber nicht aus, daß gerade die Raumgestaltung im Sinn dieser wünschenswerten Einheitlichkeit wirkt und diese fördert. Wirtschaftliche Vorteile im Baugewerbe und in den verwandten Industrien, sowohl für den einzelnen wie für das ganze, sind die Früchte dieser geistigen Arbeit. Allgemein kann als Grundsatz gelten: Die Räumlichkeiten einer Wohnung sollen so angeordnet und gebildet werden, daß die sich darin aufhaltenden Menschen sich ganz ihrer individuellen Veranlagung entsprechend eine zweckmäßige und behagliche Heimat einrichten können. Zu dieser Einrichtung gehören in erster Linie auch die Möbel. Letztere im Zusammenhang zu behandeln geht über den Ramen dieser Betrachtung, es sei aber der Hinweis gestattet, daß, im Sinn dieser Ausführungen, auch unserer Möbelindustrie eine wichtige, bei richtiger Lösung aber dankbare Aufgabe wartet.

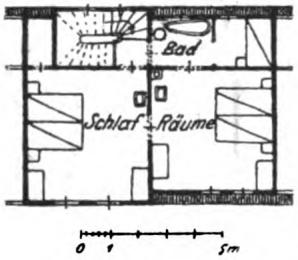
Zur Vollständigkeit einer Wohnung gehört deren Ausschmückung. Dies kann geschehen mit allerlei Liebhabereien, vor allem aber mit Blumen. Dieser an und für sich gewiß bescheidene und billige Wohnschmuck wurde bisher viel zu sehr vernachlässigt, und nicht zuletzt trägt diese Unterlassungssünde viel zu der leider gar häufigen Oberflächlichkeit der Menschen bei. Wo Blumen gehalten und gepflegt werden und zwar nicht aus Eitelkeit, sondern aus Neigung, werden wir stets eine gewisse seelische Verwandtschaft fühlen. Und wer wollte den überaus guten Einfluß bestreiten, unter dem Kinder heranwachsen, denen die Pflege von Blumen in selbständiger Weise anvertraut wird: sie lernen Pflicht und Liebe. Es ist deshalb bei jeder Wohnung auf die Möglichkeit der zweckmäßigen Unterbringung von Pflanzen und anderen Liebhabereien zu achten.

Zu 3.: Bis jetzt sind wir gewohnt, die Baufrage fast ausschließlich als Geldfrage anzusehen. Es müßte demnach auch hier als erste Frage stehen: welche Geldmittel sind zur Verfügung? Aus guten Gründen wurde aber die Geldfrage an den Schluß gesetzt, denn dort ist ihr Platz und nur unsere Zeitverhältnisse (auch schon vor dem Kriege) bedingen diese vermeintliche Umstellung. Der Mensch lebt und hat das Recht auf eine Aufenthaltsstätte in würdigen Formen. Dieses Recht schließt aber nicht nur jede Minderwertigkeit der Wohnstätte aus, sondern ebenso auch jede Verschwendung. Zu letzterer hat er durchaus kein Recht, da diese auf Kosten seiner Mitmenschen ginge. Wo aber Verschwendung ausgeschlossen ist und einzig und allein die Menschenrechte für die Bauweise maßgebend sind, ist an den Baukosten nicht mehr zu rütteln. Damit ist das Bauen auf dem Punkt angelangt, der die unrückbare Grenze bildet zwischen Notwendigkeit und Verschwendung. Wird also die Baufrage nach diesen Gesichtspunkten behandelt, so besteht durchaus keine Gefahr, die Kostenfrage an den Schluß zu stellen und deren Lösung als von selbst vollzogen zu betrachten. Dies bedeutet aber durchaus keine Entbindung von der Pflicht, in jeder Hinsicht sparsam zu wirtschaften, sowohl in Bezug auf Baustoffe als auf Geld. Es sei deshalb auf den Aufsatz „Wirtschaftlich müssen wir bauen" verwiesen.

Die folgenden typischen Beispiele mögen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zur Veranschaulichung des Gesagten dienen. Der zeichnerischen Darstellung ist die im Aufsatz „Wirtschaftlich müssen wir bauen" vorgeführte Bauweise zugrunde gelegt. Auf die konstruktiven Eigenheiten desselben ist bei Auf-



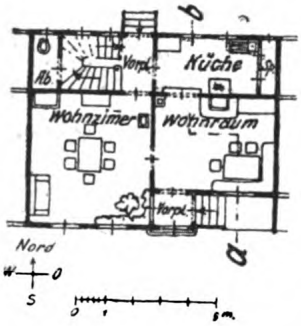


Abb. 4. Dachgeschoß. Abb. 5. Erdgeschoß.
Type II: Reihenhaus.

teilung der Grundrisse Rücksicht genommen. Den Typen II, III u. IV sind Lagepläne angefügt, in erster Linie um deren Einfügung in einen Bebauungsplan zu zeigen. Wenn auch die Bebauungsfrage als solche hier nicht behandelt werden soll, so möge doch der Hinweis gestattet sein, daß für die Aufteilung von Bauquartieren nie zu engherzige Gesichtspunkte und schadenbringende Sparsamkeit maßgebend sein dürfen. In diesem Sinn sollen diese Lagepläne zugleich das Mindestmaß der Raumzuteilung für eine Wohnung darstellen.

Type I, Abb. 1 bis 3, zeigt ein Reihenhaus, d. h. ein auf zwei Seiten eingebautes Einfamilienhaus. Dasselbe kommt nur für kleine, d. h. vierköpfige Familien in Frage.

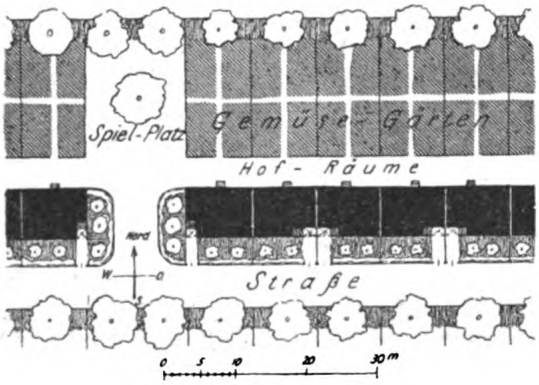


Abb. 6. Lageplan Type II.

An Räumen sind vorhanden (neben Vorplätzen, Treppen usw.):

im Untergeschoß: Keller, Holzlege (Waschküche ist gemeinschaftlich in besonderem Bau);

im Erdgeschoß: Wohnzimmer, Küche mit Aufenthaltsgelegenheit, Abort;

im Dachgeschoß: 2 Schlafräume und Baderaum;

im Dachzwischengeschoß: Bühnenraum.

Die Räume für den Tagesaufenthalt befinden sich im Erdgeschoß. Das Wohnzimmer liegt gegen Süden. Es ist von der Straße aus durch einen kleinen Vorraum zugänglich. Der Vorraum hat den Zweck, das Zimmer gegen Zugluft und Kälte zu schützen. Ein Zugang vom Zimmer führt zur Küche. Zum Aufenthalt in dieser ist ein Tisch mit Sitzgelegenheit vorhanden. Ein Ausgang mit kleinem Vorplatz führt zum Hofraum und Gemüsegarten. Der Abort befindet sich nördlich neben dem Ausgang zum Hof. Von den im Dachgeschoß untergebrachten Schlafräumen liegt der größere südlich, der kleinere nördlich. Durch die Möglichkeit der direkten Durchlüftung von Süden nach Norden ist der Lage des letzteren der

Abb. 7. Schaubild Type II.

streng nördliche Charakter genommen, jedenfalls kann dieser Raum in gesundheitlicher Hinsicht als vollwertig gelten. Die Heizung der Schlafräume an nicht allzustrengen Kältetagen erfolgt vom Zimmerofen durch entsprechende Zuleitung der Wärme.

Type II, Abb. 4 und 5, zeigt ebenfalls ein Reihenhaus für Familien bis zu fünf Köpfen.

Vorhandene Räume (neben Vorplätzen usw.):

im Untergeschoß: Keller, Holzlege (Waschküche gemeinschaftlich in besonderem Bau);

im Erdgeschoß: Wohnzimmer, Wohnraum mit Küche, Speiseschrank, Abort;

im Dachgeschoß: 2 Schlafräume, Bad;

im Dachzwischengeschoß: Bühnenraum;

Auch hier befinden sich die Räume für den Tagesaufenthalt im Erdgeschoß. Der Wohnraum in Verbindung mit der Küche liegt südlich.. Er ist von der Straße aus durch einen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

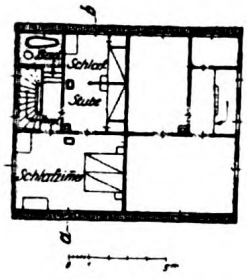


Abb. 8. Dachgeschoß.

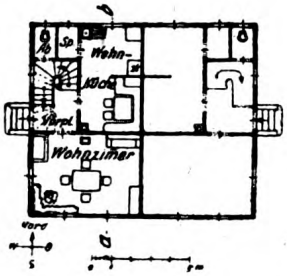


Abb. 9. Erdgeschoß.
Type III: Doppelhaus.

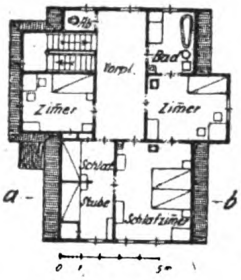


Abb. 12. Dachgeschoß.

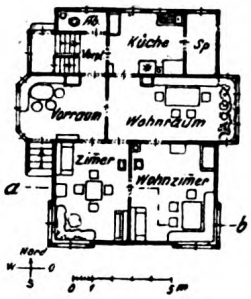


Abb. 13. Erdgeschoß.
Type IV: Einfamilienhaus.

kleinen Vorplatz (mit dem Zweck, wie bei Type I gesagt) zugänglich. Küche und Wohnraum verbindet ein sogenannter Ofenherd; er dient zur Bereitung der Speisen und gleichzeitig zur Heizung nach Bedarf. Vollwertige Ausnützung

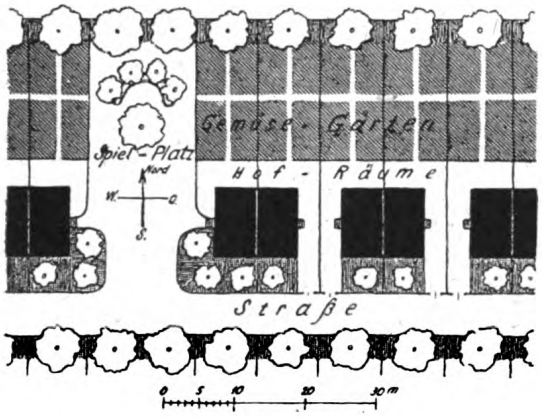


Abb. 10. Lageplan Type III.

der Brennstoffe und damit ausgiebigste Sparsamkeit an solchen ist gewährleistet. Wie bei Type I durch die Ofenheizung, so kann auch hier die überschüssige Wärme zur Heizung der Schlafräume benützt werden. Der Wohnraum steht durch direkten Zugang in Verbindung mit dem Wohnzimmer. Dieses liegt ebenfalls südlich und dient dem Familienaufenthalt. Die südöstliche Ecke ist für Pflanzen und sonstigen Liebhaberschmuck bestimmt. Vom Wohnzimmer und Küche führt eine Türe zum Vorplatz mit Treppe, zum nördlich liegenden Abort und Ausgang zum Hof und Gemüsegarten. Der Abort befindet sich auf halber Höhe der Treppe zum Dachgeschoß. Auf letzterem befinden sich die beiden südlich liegenden Schlafräume. Der Baderaum in Verbindung mit dem kleinen Schlafraum liegt nördlich und bietet außerdem Gelegenheit zur Aufstellung eines Betts.

Type III, Abb. 8 u. 9, zeigt ein Doppelhaus, d. h. auf einer Seite angebautes Einfamilienhaus für Familien bis höchstens fünf Köpfen.

Vorhandene Räume (neben Vorplätzen usw.):

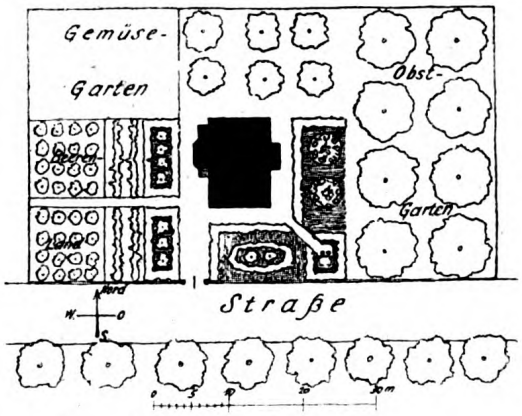


Abb. 14. Lageplan Type IV.

im Untergeschoß: Keller, Holzlege, Kohlenraum;
im Erdgeschoß: Wohnzimmer, Wohnraum mit Küche, Speisekammer, Abort;
im Dachgeschoß: 2 Schlafräume, Bad;
im Dachzwischengeschoß: Bühnenraum.

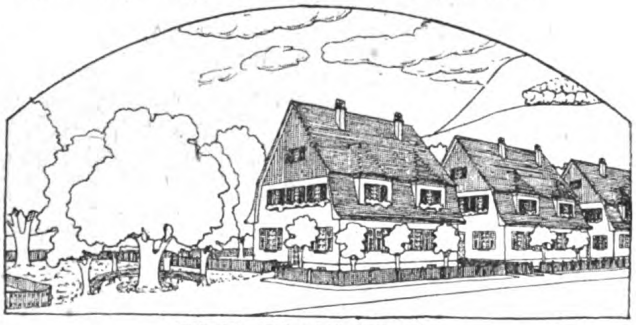


Abb. 11. Schaubild Type III.

Der Eingang befindet sich seitlich. Vom Vorplatz im Erdgeschoß führt eine Türe zum Wohnzimmer und eine zur Wohnküche. Ersteres liegt südwestlich (bzw. südöstlich). Die Wohn-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

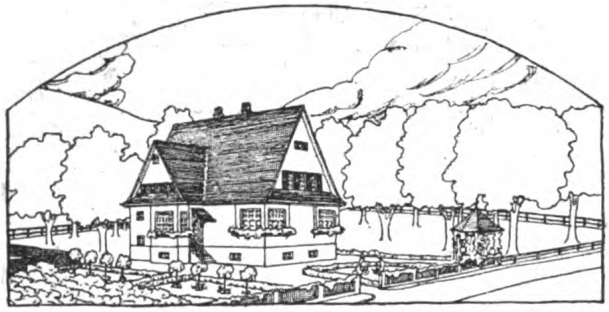


Abb. 15. Schaubild Type IV.

küche liegt nördlich. Sie dient den Küchenzwecken und dem Tagesaufenthalt nach Belieben. Der Ofenherd bildet, wie bei Type II, die Feuerungsgelegenheit; die Wärmeausnützung erfolgt unter denselben Gesichtspunkten

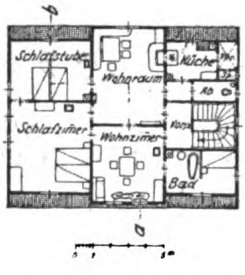


Abb. 16. Dachgeschoß.

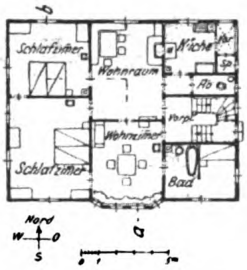


Abb. 17. Erdgeschoß u. 1. Stock.

Abb. 18. Südl. Ansicht.

Abb. 19. Östl. Ansicht.

Type V: Mehrstöckiges Mietshaus mit 3 Wohnungen.

wie dort ausgeführt. Neben dem Küchenraum befindet sich, ebenfalls nördlich liegend, ein kleiner Raum zur Aufbewahrung von Speisen. Über einige Stufen der Treppe zum Dachgeschoß gelangt man zum Abort, der nordwestlich (bzw. nordöstlich) liegt. Von den beiden Schlafräumen im Dachgeschoß liegt der größere südwestlich (bzw. südöstlich), der kleinere nördlich. Für letzteren trifft die bei Type I erwähnte Voraussetzung ebenfalls zu. Der Baderaum liegt über Abort und Speisekammer und ist über einige Stufen vom Vorplatz aus zu erreichen.

Type IV, Abb. 12 u. 13, zeigt ein Einfamilienhaus ringsum freistehend. Die Größe eignet sich für Familien bis zu sieben Köpfen.

Vorhandene Räume (neben Vorplätzen usw.):

im Untergeschoß: Keller, Waschküche, Holzlege, Magazin (evtl. Bügelzimmer), Kohlenraum;

im Erdgeschoß: 2 Wohnzimmer, Wohnraum, Küche, Speisekammer, Abort;

im Dachgeschoß: 4 Schlafräume, Baderaum, Abort;

im Dachzwischengeschoß: Bühnenraum.

Der westliche Haupteingang führt zunächst zum Vorraum im Erdgeschoß. Dieser in anmutiger Weise ausgeschmückte verandaähnliche Raum dient gleichzeitig zum Gelegenheitsaufenthalt. Von diesem gelangt man ins südwestlich liegende gute Zimmer und in den östlich liegenden Wohnraum, beide stehen in Verbindung mit dem südöstlich liegenden Wohnzimmer. Der Wohnraum hat direkten Zugang zu der nördlich liegenden Küche und dient zum Tagesaufenthalt.

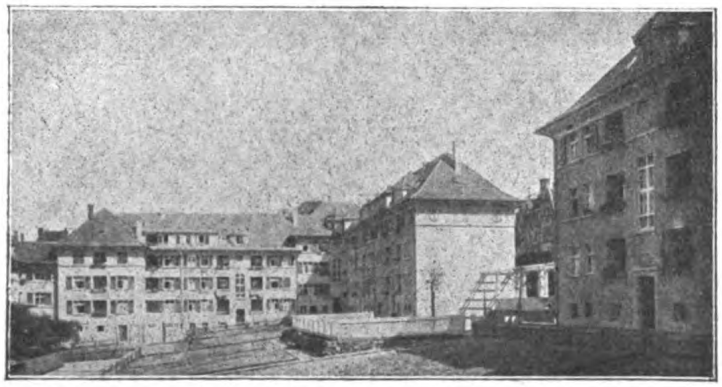


Abb. 20. Eine neue Wohnungsanlage in Stuttgart: moderne Kleinwohnungen zur Milderung der Wohnungsnot.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

über Heizung gilt das früher Gesagte. Die beiden Wohnzimmer dienen nach Belieben dem Aufenthalt und anderen Zwecken der Familie. Vorraum und Küche haben direkten Zugang zum Vorplatz mit Treppe und Ausgang zum Hof und Garten; der nördlich liegende Abort ist von letzterem Vorplatz aus zu erreichen. Die Schlafräume im Dachgeschoß liegen östlich, südlich und westlich, Badezimmer und Abort nördlich.

Type V, Abb. 16 bis 19, zeigt ein mehrstöckiges Mietshaus mit drei Wohnungen. Die Stärke einer Familie soll 6 Köpfe nicht übersteigen.

Vorhandene Räume (neben gemeinschaftlichen Vorplätzen, Waschküche usw.):

Im Untergeschoß: Kellerraum, Holzlege;

auf jedem Stockwerk: Wohnraum, Wohnzimmer, 2 Schlafzimmer, Badezimmer, Küche mit Speiseschrank und Veranda, Abort;

im Dachzwischengeschoß: Bühnenkammern.

Vom Treppenhaus führt je eine Türe zum Wohnraum und Wohnzimmer. Der Wohnraum steht in Verbindung mit der Küche, auch gelangt man von ihm in die beiden Schlafzimmer. Das Badezimmer ist vom Wohnzimmer aus zugänglich, der Abort vom Küchenvorplatz. Die Wohnzwecke der einzelnen Räume und deren Ausgestaltungen entsprechen ganz den bei den vorangegangenen Typen aufgeführten Gesichtspunkten. Bezüglich Himmelsrichtung ist zu sagen: die Wohn- und Schlafräume liegen östlich, südlich und westlich, die untergeordneten Räume, Küche, Abort usw., nördlich.

Dieses Beispiel soll vor allem zeigen, daß auch die Mietwohnungen ganz im Sinn der Einfamilienhäuser gestaltet werden können. An Stelle des seither üblichen, mehr oder weniger großen und nicht selten verschwenderischen Vorplatzes ist hier ein Raum angeordnet, der zugleich praktischen Wert für das Wohnen selbst besitzt, somit dem Wert eines weiteren Zimmers gleichkommt.

Bei allen Typen dienen gediegene Möbel, Einrichtungen für Liebhabereien, Pflanzenschmuck auf Tischchen, in Zimmerecken, Fenstererkern und Wandnischen, gemütliche Ofenbank u. a. m. zur geschmackvollen, ansprechenden und behaglichen Gestaltung der Wohnung.

Das Fernheizwerk der Stadt Neukölln.

Von Ernst Nagel, Neukölln. Mit 3 Abbildungen.

Zur Linderung der Kohlennot kann durch Ausnutzung der Abwärme von Kraftmaschinen ganz erheblich beigetragen werden. Schon vor Ausbruch des Krieges beschäftigte sich die Technik ausgiebig mit diesen Fragen, doch zur praktischen Ausführung der Probleme ist es nur in sehr seltenen Fällen gekommen. Vor dem Kriege hatte auch die Stadtverwaltung Neukölln ein Projekt für die Ausnutzung der Abwärme des städtischen Elektrizitätswerkes vom Verfasser ausarbeiten lassen, das in Form eines Fernheizwerkes teilweise im Jahre 1914 in Bau genommen und fertig gestellt wurde. Im ersten Bauabschnitt wurde die Warmwasserversorgung der Schwimmbäder für das Stadtbad und die Beheizung einer Gemeindeschule ausgeführt. Das Betriebsergebnis während des Krieges war derart befriedigend, daß man das Projekt unter Zugrundlegung der Erfahrungen des 1. Bauteils erweiterte und mit dem Kostenaufwand von etwa 2 500 000 Mk. an die Ausführung des 2. Bauabschnittes schritt.

Dieser 2. Bauabschnitt versorgt nachfolgende Bauten mit Wärme: das Rathaus, die Sparkasse, das Stadtbad, das Kaiser-Friedrich-Realgymnasium nebst Vorschule und Turnhalle, sowie die Gemeindeschule Elbestraße nebst Turnhalle.

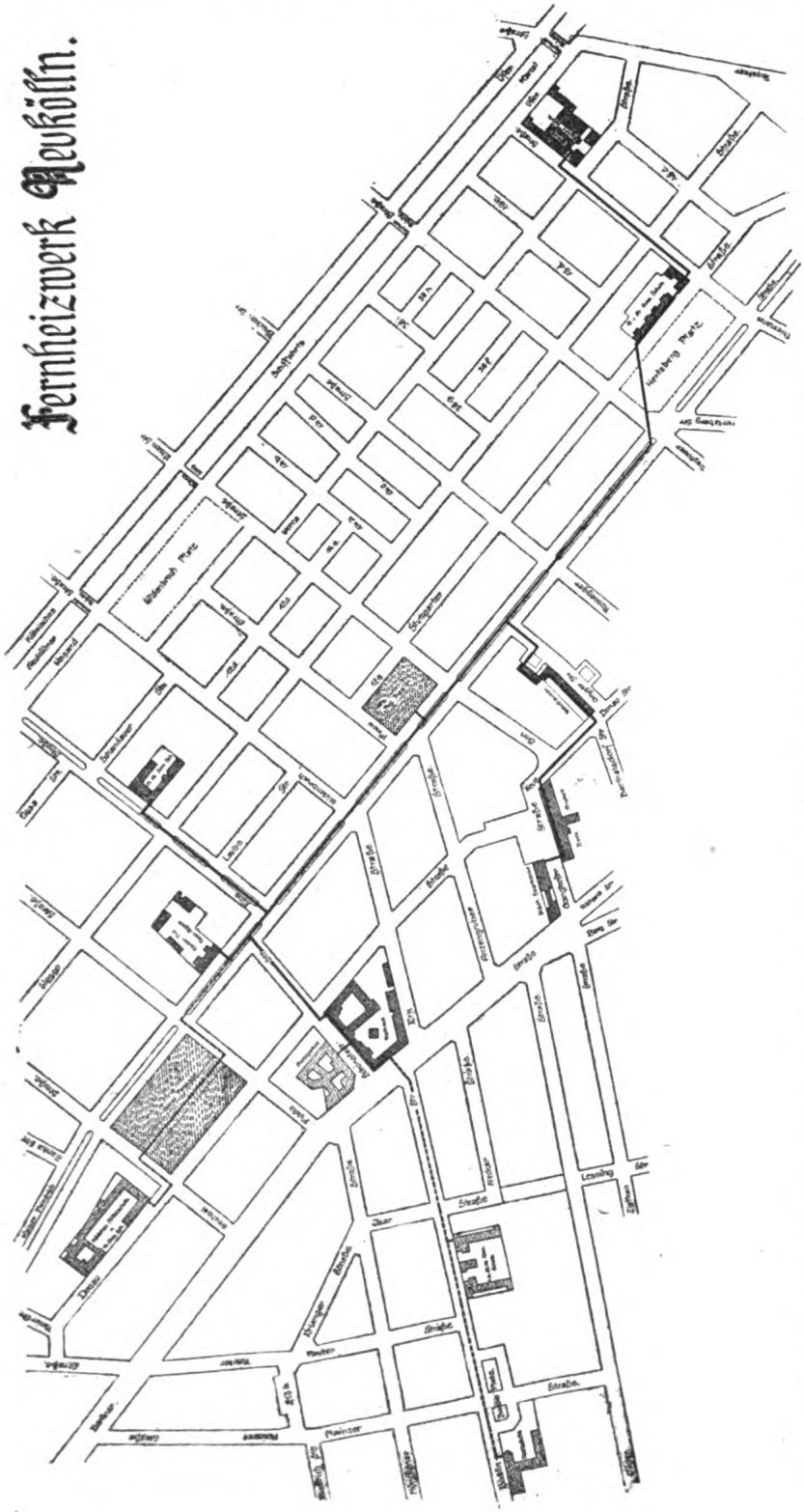
Da die Stadt auf dem Gelände an der Geygerstraße ein größeres Siedlungsprojekt durchführte und Wohnräume für etwa 80 Familien schuf, so wurden auch diese Bauten mit in den Plan des 2. Bauabschnittes eingefügt und für den Neubau des zwischen der Innstraße und Finowstraße projektierten Theaters die erforderlichen Anschlüsse vorgesehen.

Als Heizungssystem wurde eine Pumpenheißwasserheizung vorgesehen, weil sich die in den Gebäuden bereits vorhandenen Schwerkraftwasserheizungsanlagen, welche durch die Gewichtsdifferenzen zwischen dem Wasser in der Vorlauf- und Rücklaufleitung arbeiten, ohne weiteres an die Pumpenheißwasserheizung anschließen lassen.

Im Gegensatz zu den normalen Warmwasserheizungen, die mit einer Temperatur-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

differenz von 20° C zwischen Vor- und Rücklaufleitung arbeiten und also nur 20 WE aus 1 kg Wasser zur Raumheizung nutzbar machen, ist die in Ausführung begriffene Pumpenheißwasserheizung mit 65° Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklaufleitung berechnet und es werden demzufolge aus einem Kilogramm Wasser 65 WE zur Heizung gewonnen. Die große Temperaturdifferenz hat den Vorteil, daß nur eine verhältnismäßig kleine Wassermenge umzuwälzen ist, wodurch nicht allein schwächere Rohrleitungen erzielt werden, sondern auch der Kraftverbrauch zur Umwälzung des Wassers in mäßigen Grenzen gehalten wird.

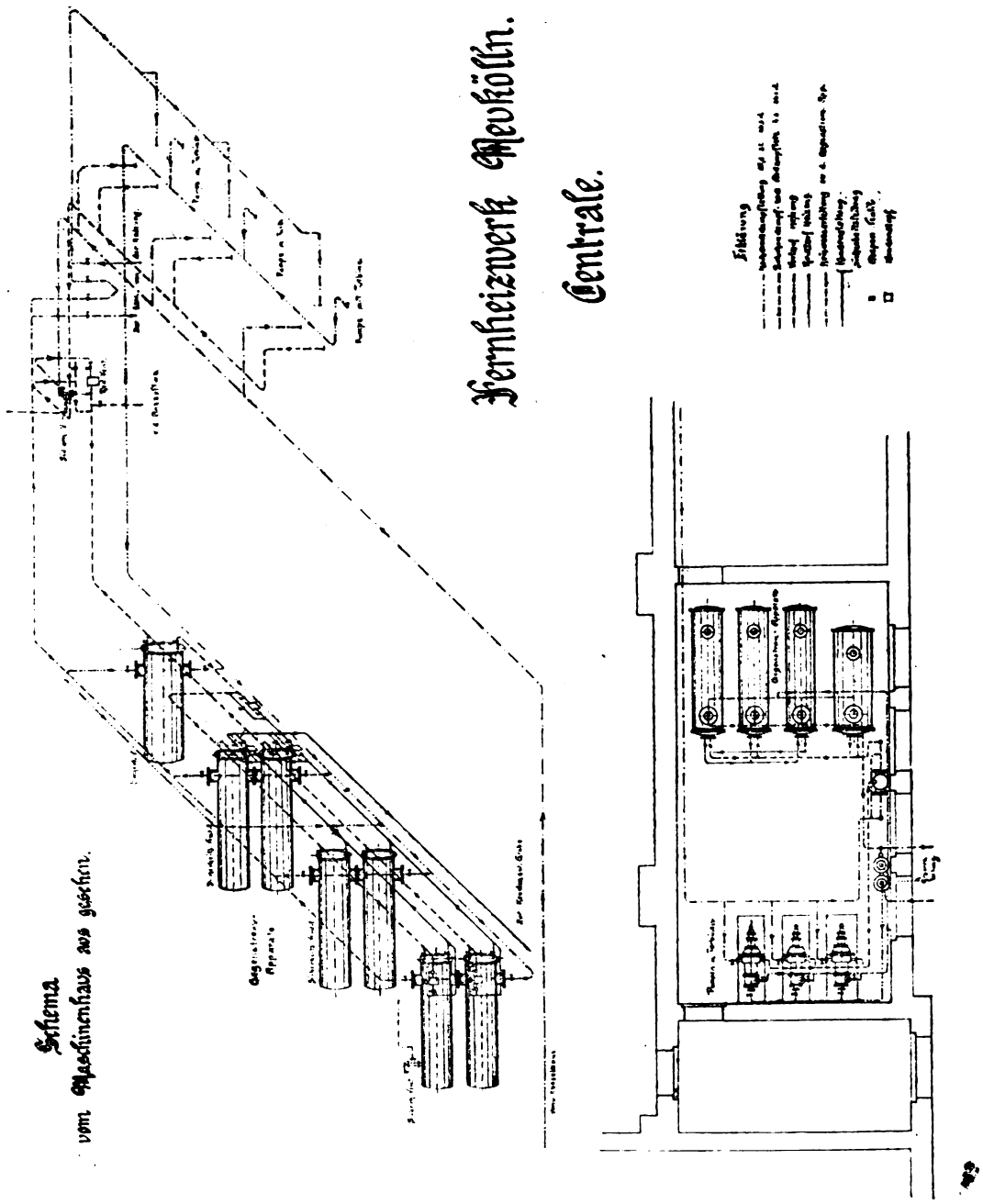


In der Vorlaufleitung besitzt das Wasser eine Temperatur von 125° C, in der Rücklaufleitung beträgt die Wassertemperatur 60° C. Da die Gebäudeheizungen jetzt mit 80 und 60° C Wassertemperatur in der Vor- und Rücklaufleitung arbeiten, werden an den Verbindungsstellen zum Mischen des Wassers besondere Vorrichtungen in der Fernleitung getroffen, die weiter unten beschrieben sind.

Die Erhitzung des Heizwassers im Elektrizitätswerk erfolgt durch Abdampf- bzw. Anzapfdampf von 4 Atm. abs., der entweder den bestehenden Turbinen, oder für den Fall, daß der Ab- oder Anzapfdampf nicht ausreichend zur Verfügung steht, in Form von Frischdampf von der Kesselanlage entnommen wird.

Der Dampf besitzt

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

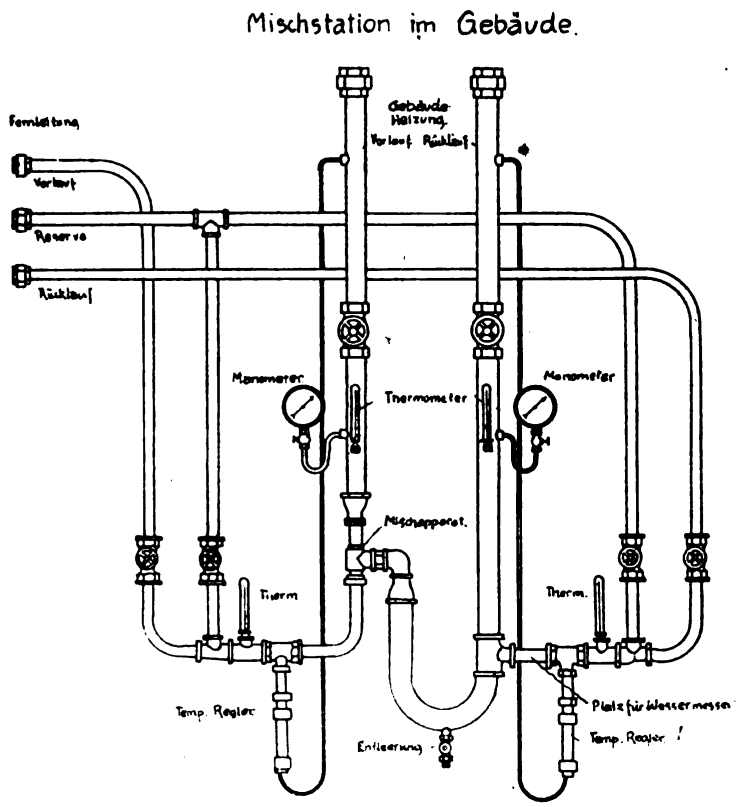


bei einer Überhitzungstemperatur von 214° einem Wärmeinhalt von 690,3 WE, das Kondenswasser wird in der Heizungsanlage bis auf 75° C abgekühlt, so daß 690,3—75 = 615,3 WE für die Heizung nutzbar gemacht werden können, die sonst nur Arbeit geleistet hätten, wobei der Wärmeinhalt nur zum geringsten Teile ausgenutzt worden wäre.

Die **Wärmeerzeugungszentrale** wird in dem städtischen Elektrizitätswerk errichtet. Dieselbe ist auf obenstehender Abb. im Grundriß und im Schema dargestellt.

Die Erhitzung des Wassers erfolgt durch Gegenstromapparate, in welchen der Dampf niedergeschlagen wird. Überhitzter Dampf besitzt nur einen verhältnismäßig geringen Wärmeinhalt und eignet sich als solcher nicht besonders für indirekte Wassererwärmung. Es wird deshalb der überhitzte Dampf zunächst in einen Gegenstromapparat geleitet, in welchem er bis

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



auf die Sättigungstemperatur von 142,8° C abgekühlt wird. Der nun gesättigte Dampf wird sodann zwei Doppelapparaten zugeführt, in welchen dem Dampf vorläufig die Verdampfungswärme entzogen wird und das Kondensat, welches immer noch die Dampftemperatur besitzt, fließt unter entsprechendem Druck einem weiteren Doppelapparat zu, in welchem seine Abkühlung bis auf 75° C erfolgt.

Die Erhitzung des Heizwassers geschieht in der umgekehrten Reihenfolge, indem das aus der Heizung zurückkommende bis auf 60° C abgekühlte Wasser zunächst den Apparat, in welchem die Kondenswasserwärme ausgenutzt wird, durchfließt, um hierauf den Kühlapparat für überhitzten Dampf zu passieren und endlich in den Sattdampfapparaten die erforderliche Temperatur von 125° C zu erhalten.

Die Richtungspfeile auf dem Schema verdeutlichen diesen Vorgang, durch welchen unter Benutzung verhältnismäßig geringer Heizflächen dem Dampf fast restlos seine Wärme entzogen, und dem Heizwasser zugeführt wird.

Was die Wasserzuführung betrifft, so ist zur Umwälzung des Wassers in der Heizungsanlage eine Pumpe notwendig, weil die Widerstände in dem Rohrnetz etwa 40 m WS gleich 4 Atm. betragen. Das Rohrnetz wird für diesen Zweck berechnet, um möglichst günstige Rohrquerschnitte zu erhalten und zugleich auch den Kraftverbrauch der Pumpe in mäßigen Grenzen zu halten.

In der Bedienungszentrale kommen an den in der Zeichnung angegebenen Stellen drei Zentrifugalpumpen zur Aufstellung.

Sämtliche Pumpen werden mit den Turbinen direkt gekuppelt und mit denselben auf gemeinschaftlicher Grundplatte montiert. Zum Antriebe der Turbinen wird der Kesselanlage Frischdampf von 15,5 Atm. absol. und 350° C Überhitzungstemperatur entnommen, welcher in den Turbinen bis auf 4,0 Atm. absol. und etwa 214° C Überhitzungstemperatur ausgenützt wird, um sodann der Heizung zugeführt zu werden.

Die Turbinen wirken also gewissermaßen als Reduzierventile für den Heizdampf, wodurch die Wirtschaftlichkeit der Heizungsanlage weiterhin verbessert wird.

Sämtliche Pumpen und Gegenstromapparate erhalten Absperrventile in allen Zu- und Abflußleitungen und ferner die entsprechenden Umschaltventile, so daß jeder einzelne Apparat unabhängig von dem anderen ausgeschaltet werden kann. Unzulässige Drucksteigerungen werden durch Sicherheitsventile verhindert.

Die Kontrolle der Temperaturen und Drücke kann durch die an entsprechenden Stellen angebrachten Thermometern und Manometern erfolgen.

Die Lage der Fernleitungen ist aus den beigefügten Lageplänen ersichtlich. Die Fernleitung ist als Dreileiter-System gedacht, so daß ständig eine Reserveleitung vorhanden ist. An bestimmten Stellen werden Absperrschieber eingebaut, so daß bei evtl. vorkommenden Reparaturen nur der betreffende Rohrstrang ausgeschaltet zu werden braucht, wodurch längere Betriebsunterbrechungen der Heizungsanlage mit Sicherheit vermieden werden. Die Leitungen werden auf längere Strecken geschweißt und nur in den Revisionsschächten sind an

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

den Schiebern lösliche Verbindungen, die dann auch zugänglich sind. Die Leitungen werden in Betonkanälen verlegt und erhalten Isolierung, bestehend aus Kieselgur-Unterstrich, einem hochwertigen, im kalten Zustande aufzubringenden Isoliermaterial, sowie Pappumhüllung und Teeranstrich. An den Flanschen werden abnehmbare Isolierungen angebracht. Der Nutzeffekt dieser Isolierung beträgt etwa 80 vH.

Bei der Ausführung der Rohrleitungen wird auf beste Lagerung und die Ausdehnungsmöglichkeit der Leitungen Rücksicht genommen, so daß Rohrbrüche und sonstige Schäden nicht entstehen können.

Da das Wasser durch Pumpendruck zu den Gebrauchsstellen befördert wird, so kann mit der Rohrführung ohne Rücksicht auf Gefälle disponiert werden. Die Rohrkanäle sollen nach Möglichkeit in der Straßenmitte, etwa 1 m unter Terrain geführt werden, um so allen bereits in den Straßen liegenden Kanälen und Leitungen aus dem Wege zu gehen und Kosten für die Durchführung der vorhandenen Hausanschlüsse durch den Heizkanal zu sparen. Wo irgend möglich, werden die Leitungen in den Kellerräumen der am Wege liegenden städtischen Gebäude untergebracht.

Anschluß an die Schwerkraftheizungen. Wie erwähnt, soll das Fernheizwerk mit einer Temperaturdifferenz von 65° C arbeiten, wohingegen die bereits vorhandenen Heizungsanlagen, welche mit dem Fernheizwerk verbunden werden sollen, mit 20° C Temperaturdifferenz arbeiten. Die hierdurch notwendige Mischung des Heizwassers wird in der einfachsten Weise durch einzustellende Absperrventile bewerkstelligt.

Eine derartige Mischstation ist auf der beiliegenden Zeichnung dargestellt. In ähnlicher Ausführung hat sich die Mischstation in der Schule am Herzbergplatz sehr gut bewährt.

Die Ausdehnung des Wassers in den Fernleitungen und der Zentrale erfolgt durch Expansionsgefässe, welche in dem Dachboden bzw. Turme des Rathauses untergebracht werden. Der jeweilige Wasserstand im Heizsystem ist an Hydromanometern, welche am Eintritt der Fernleitungen in die Zentrale angebracht werden, ersichtlich.

Im Interesse der schwer darniederliegenden Kohlenversorgung des Reiches wäre es mit Freuden zu begrüßen, wenn dieses Beispiel auch von anderen Städten und Industrien, welche mit Dampf arbeiten, Nachahmung fände und hierdurch die nach Millionen WE zählenden Abwärmequellen der Menschheit restlos nutzbar gemacht würden.

Elektrische Schwachstromanlagen in den Häusern.*)

Ein neuzeitliches Gebäude enthält eine ganze Reihe von Einrichtungen, die man früher nicht kannte oder doch nicht in demselben Maße wie heute für unentbehrlich hielt: Einrichtungen zur Förderung der Gesundheit, des Verkehrs oder der Bequemlichkeit. Unter ihnen verdienen die elektrischen ganz besondere Beachtung; wenn man sie in immer noch steigendem Maße benutzt, so ist das nicht etwa Modesache, sondern in ihren Vorzügen und in den Vorteilen begründet, die sich wirtschaftlich ihren Eigentümern und Gebrauchern bieten. Arbeits- und Zeitersparnis, Erhöhung des Wohlbefindens und dadurch Steigerung der geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit werden durch die elektrischen Einrichtungen in einem Maße erzielt, daß sich allein daraus ihre weite Verbreitung erklärt.

Eigentlich müßten Architekt und Bauherr bereits von dem Entwurf des Bauplans an die elektrischen Anlagen genau so berücksichtigen, wie etwa das, was Maurer, Zimmermann, Dachdecker, Glaser und sonstige Bauhandwerker liefern. Wenn sie das durchaus noch nicht allgemein tun, wenn heute immer noch Wohn- und Geschäftshäuser, Fabriken und öffentliche Gebäude entstehen, bei denen man an die elektrischen Anlagen erst denkt, wenn alle anderen Arbeiten abgeschlossen sind, so erklärt sich das zu einem guten Teil daraus, daß erst wenige Jahrzehnte vergangen sind, seit die Elektrotechnik sich zu ihrer gegenwärtigen Bedeutung entwickelt hat. Die von ihr geschaffenen Anlagen mußten zunächst in bereits vorhandene Gebäude nachträglich eingebaut werden. Weil sie sich im allgemeinen bestehenden Verhältnissen leicht anpassen lassen, wurden sie auch in älteren Gebäuden durchaus nicht als störende Eindring-

*) Aus der gleichnamigen Schrift für Bauherren und Architekten. Herausgegeben von Siemens u. Halske A.-G., Wernerwerk, Siemensstadt bei Berlin.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

linge empfunden. Dazu kommt, daß man früher die wirtschaftliche Bedeutung der elektrischen Anlagen weniger beachtete und sie hauptsächlich als Mittel zur Befriedigung gewisser Luxus- und Bequemlichkeitsbedürfnisse ansah. Das verleitete einen Bauherrn, der mit der ihm zur Verfügung stehenden Bausumme haushälterisch umgehen mußte, leicht dazu, die Entscheidung über die elektrischen Einrichtungen vorläufig zurückzustellen und sie erst nach Erledigung aller anderen Arbeiten in einem Umfange ausführen zu lassen, den die noch übrig bleibenden Mittel gestatteten.

Das nachträgliche Einbauen elektrischer Anlagen in bereits fertiggestellte Gebäude ist heute nicht mehr berechtigt. Im Gegenteil haben Architekt und Bauherr nur Vorteile davon, wenn sie auf diese Anlagen schon beim ersten Entwurf des Bauplanes Rücksicht nehmen.

Dem Architekten muß daran liegen, in dem gesamten Bau wie in den Einzelteilen seinen architektonischen Gedanken voll zum Ausdruck zu bringen. Dieser Gedanke kann aber durch jeden Teil einer elektrischen Anlage empfindlich beeinträchtigt werden. Sind nachträglich für die Stromquellen besondere Räume vorzusehen, so lassen sich diese oft nur durch Einbauten gewinnen, die eine beabsichtigte Raumwirkung vollkommen zerstören. Das gleiche gilt auch dann, wenn es sich um das Unterbringen bestimmter Apparate handelt, wie etwa Zentralumschalter für Fernsprechanlagen, und wenn für diese geeignete Räume geschaffen werden müssen. Daß sichtbar verlegte Leitungen und dazugehörige Wand- und Deckendurchführungen oder Schalt- und Verteilungstafeln den Absichten des Architekten oft in höchst unerwünschter Weise entgegenwirken können, braucht nur kurz erwähnt zu werden.

Eine einwandfreie Lösung der architektonischen Aufgabe ist nur dann zu finden, wenn der Architekt von Anfang an mit dem Elektrotechniker zusammenarbeiten kann. Kommt es doch nicht darauf an, daß der Architekt sich mit den elektrischen Einrichtungen abfindet, so gut es eben geht, sondern vielmehr darauf, daß er sie im Bauplan so berücksichtigt, daß Gebäude und Zubehör wie ein zusammengehöriges Ganzes erscheinen. Das ist aber nur zu erreichen, wenn zwischen dem Architekten und dem Elektrotechniker von vornherein ein Einvernehmen besteht.

Auf die Erhaltung der beabsichtigten architektonischen Wirkung muß der Bauherr ebenso großen Wert legen wie der Architekt. Für ihn kommt aber noch etwas anderes hinzu: Nachträglich eingebaute elektrische Einrichtungen sind stets teurer als rechtzeitig geplante, denn der Einbau ist nie möglich, ohne daß bereits fertiggestellte Teile des Gebäudes zerstört und in irgendwie veränderter Form von neuem ausgeführt werden. Die Aufwendungen für diese Teile sind also mindestens doppelt so hoch, als wenn sie von Anfang an die nachträglich hergestellte Form erhalten hätten. Diese Mehraufwendungen etwa dadurch ausgleichen zu wollen, daß man sich mit wohlfeileren elektrischen Anlagen begnügt, wäre verfehlt. Wie jede technische Einrichtung, arbeitet auch die elektrische nur dann zufriedenstellend und wirtschaftlich vorteilhaft, wenn sie unter Ausnutzung aller technischen Erfahrungen in jeder Weise einwandfrei gebaut ist. Ein niedriger Preis kann in der Regel nur auf Kosten der Güte erreicht werden, und anscheinend wohlfeile Erzeugnisse stellen sich meist dadurch recht teuer, daß sie fortgesetzt Kosten für Ausbesserungen und Ergänzungen verursachen.

Im Gegensatz dazu können die Preisminderungen, die man bei einem rechtzeitigen Planen der elektrischen Anlagen erreicht, recht erheblich sein. In fertigen Gebäuden ist man z. B. bei der Leitungsführung auf bestimmte Wege und Umwege angewiesen, die man bei frühzeitiger Aufstellung eines Planes durch die wirtschaftlich günstigsten Leitungswege ersetzen kann, wodurch Kosten für Leitungen und Leitungsverlegung erspart werden. Nicht minder wichtig ist, daß man etwa zu erwartende Erweiterungen der Anlagen berücksichtigen und dadurch zukünftige Ausgaben auf ein Mindestmaß einschränken kann. So lassen sich Kanäle für später zu verlegende Leitungen, Räume für die Vergrößerung oder Neuaufstellung von Stromquellen usw. von vornherein vorsehen. Es ist auch möglich, verschiedene elektrische Einrichtungen aus einer gemeinsamen Stromquelle zu speisen, die Stromquelle einer Einrichtung als Reserve für diejenige einer anderen zu benutzen oder mehrere Stromquellen gemeinsam in einem Raum unterzubringen. Bei rechtzeitiger Berücksichtigung der elektrischen Anlagen kann man auch dafür sorgen, daß unerwünschte Einwirkungen eines Leitungsnetzes auf ein anderes ausgeschlossen werden. Endlich ist es möglich, eine leichtere Zugänglichkeit und größere Übersichtlichkeit aller zu überwachenden Teile, eine erhebliche Vereinfachung der gesamten Anlagen, eine zweckmäßigere Anordnung und Unterbringung aller zu bedienenden Teile zu er-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

reichen, lauter Dinge, die Anschaffungs-, Unterhaltungs- und Bedienungskosten in der günstigsten Weise beeinflussen.

Dem Architekten, als dem gegebenen Berater des Bauherrn, muß daran gelegen sein, diesen darauf aufmerksam zu machen, welche Nachteile ein nachträglicher Einbau elektrischer Anlagen, welche Vorteile ihre rechtzeitige Berücksichtigung bringt. Will er dies mit Erfolg tun und zu seinem eigenen Vorteil erreichen, daß er von Anfang an genauen Aufschluß über die auszuführenden elektrischen Anlagen erhält, so darf er sich nicht damit begnügen, festzustellen, welche dieser Anlagen zunächst in Aussicht genommen sind, er muß vielmehr auch imstande sein, auf andere Einrichtungen hinzuweisen, die empfehlenswert oder vorteilhaft sein könnten.

Andererseits muß der Bauherr sich in seinem eigensten Interesse darüber klar werden, welche Arten von elektrischen Einrichtungen für das zu errichtende Gebäude zweckmäßig sind, damit er den Architekten darauf aufmerksam machen und ihre Berücksichtigung verlangen kann.

Kleine Mitteilungen.

Das Heimstättengesetz. Der Nationalversammlung ist der Entwurf des Reichsheimstättengesetzes zugegangen, aus dem folgende wichtige Bestimmungen wiedergegeben seien: Das Reich, die Länder, die Gemeinden und Gemeindeverbände können Grundstöcke, die aus einem Einfamilienhaus mit oder ohne Nutzgarten bestehen, oder Anwesen, die zur Bewirtschaftung einer Familie unter regelmäßigen Verhältnissen keiner ständigen fremden Arbeitskraft bedürfen, als Heimstätten zu Eigentum ausgeben. Kriegsteilnehmer, insbesondere Kriegsbeschädigte sowie Witwen von im Krieg Gefallenen und kinderreiche Familien sind dabei vorzugsweise zu berücksichtigen. Die Zwangsvollstreckung in einer Heimstätte wegen persönlicher Schulden des Heimstätters ist unzulässig. Alle zur Begründung und Vergrößerung von Heimstätten erforderlichen Geschäfte sind von allen Gebühren, Stempelabgaben und Steuern des Reiches, der Länder und sonstigen öffentlichen Körperschaften befreit.

Der Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk. Als ein mit möglichster Beschleunigung zu behandelnder Gesetzentwurf ist von der preußischen Staatsregierung der Landesversammlung eine Verbandsordnung für den Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk zugegangen. Es handelt sich um die Schaffung eines Zweckverbandes zur Erledigung aller Fragen, die mit dem Wohn-, Bau- und Verkehrswesen des rheinisch-westfälischen Industriebezirks zusammenhängen. Die Aufgaben des Verbandes nach dem Regierungsentwurf umfassen sechs Punkte: 1. die Beteiligung an der Feststellung der Fluchtlinien und Bebauungspläne für das Verbandsgebiet. Für die Straßen, für die der Verband Fluchtlinien festzusetzen berechtigt ist, ist der Verband auch zur Übernahme der Wegebaupflicht berechtigt. 2. Die Förderung des Kleinbahnwesens, insbesondere des zwischengemeindlichen Verkehrs im Verbandsgebiet. 3. Die Sicherung und Schaffung größerer, von der Bebauung frei zu haltender Flächen (Wälder, Heide, Wasser und ähnliche Erholungsflächen). 4. Die Durchführung wirtschaftlicher Maßnahmen, die zur Förderung der Siedlungstätigkeit im Verbandsgebiet erforderlich sind. 5. Die Erteilung der Ansiedlungsgenehmigung im Verbandsgebiet. 6. Die Mitwirkung an dem Erlaß von Bau- und Wohnungsordnung. Die Organe des Verbandes sind die Verbandsversammlung, ein Verbandsausschuß von 17 Mitgliedern und ein Verbandsdirektor.

Normalisierung im Bauwesen. Von besonderer Wichtigkeit sind die neueren Bestrebungen, Fenster und Türen fabrikmäßig und auf Vorrat herzustellen. Zur Durchführung dieser Maßnahme bedarf es aber einer durch Übereinkunft geregelten Aufstellung allseitig anerkannter Normalien. Es muß als ein Verdienst des Arbeitsausschusses für das Bauwesen im Normenausschuß der deutschen Industrie anerkannt werden, daß es ihm bereits gelungen ist, eine große Anzahl von Vornormen und Normenblättern herzustellen und zu veröffentlichen, die das Verlangen nach fabrikmäßiger Herstellung bestimmter Bauteile der Verwirklichung näher bringen. Es ist dabei beispielsweise für Herstellung von Fenstern eine Einheitsscheibe von 32 cm Höhe und 40 cm Breite angenommen worden, aus deren Zusammensetzung zu Fensterflügeln für ein-, zwei-, drei- und mehrflüglige Fenster sich einheitliche Lichtmaße für die Fensteröffnungen ergeben. In ähnlicher Weise ist bei den Normen für Innentüren verfahren worden. Auf diesem Wege allein ist es möglich, in Zukunft gute und billige Fenster und Türen herzustellen, Vorratsarbeit in den Werkstätten zu leisten in der Winterszeit, wenn die Arbeit auf der Baustelle ruht.

Wie alt werden Häuser? Interessante Mitteilungen über die Lebensdauer von Gebäuden und Gebäudeteilen werden auf Grund von Forschungen von Karl Tanner in „Über Land und Meer" gemacht. Natürlich sind dabei die Güte des Materials und der Arbeit, sowie die klimatischen Verhältnisse von großer Bedeutung. Im allgemeinen aber kann man sagen, daß Wohnhäuser im Bruchsteinbau ein Alter von 200 bis 300, ja manchmal sogar bis 400 Jahren erreichen, während Wohnhäuser im Backsteinbau 100 bis 200 Jahre alt werden. Bei Scheunen kann man mit einer Lebensdauer von 50 bis 150 Jahren, je nach der Bauart, rechnen, bei Kleinviehställen mit einem Alter von 15 bis 45 Jahren. Dachstuhl und Balkenwerk der Böden erreichen meist dasselbe Alter wie das Mauerwerk. Bei einem Schieferdach muß man mit einer Erneuerung nach etwa 60 Jahren, bei einem Ziegeldach nach 50 Jahren, bei einem Schindeldach nach 30

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Jahren und bei einem Strohdach nach 20 Jahren rechnen. Bei der Inneneinrichtung ist das Alter der Zimmerfußböden aus weichem Holz auf 25 bis 30 Jahre anzusetzen, bei Böden aus hartem Holz auf 30 bis 80 Jahre. Fußböden aus allerbestem Hartholz lassen sich sogar 100 bis 130 Jahre benutzen. Der Bodenbelag der Flure und Gänge muß wegen der erheblich stärkeren Benutzung bei Weichholz schon nach etwa 22, bei Hartholz nach 40 Jahren erneuert werden. Steinplatten halten im allgemeinen nur wenig über 30 Jahre, dagegen sind Kalksteinplatten äußerst widerstandsfähig und halten 100, ja sogar 300 Jahre aus. Schwellen aus Hartholz sind nach etwa 45 Jahren unbrauchbar. Bei steinernen Schwellen ist die Dauerhaftigkeit je nach dem Material sehr verschieden; sie beträgt bei Sandstein nur 20 Jahre, bei Schwellen aus Kalkstein oder Granit bis 180 Jahre. Ganz ebenso liegen die Verhältnisse bei Treppen. Die Haltbarkeit der Haustüren ist in hohem Maße von den Witterungseinflüssen abhängig. Eine Türe aus Weichholz wird nach 45 Jahren, eine solche aus Hartholz nach 80 Jahren erneuert werden müssen, während Zimmertüren 10 bis 40 Jahre aushalten. Mit der Benutzung von Türangeln und Schlössern kann man auch bei guter Arbeit nicht länger als für 30 Jahre rechnen, bei gewöhnlicher Arbeit höchstens für 20 Jahre. Fensterrahmen werden durchschnittlich 40, Fensterläden 30 Jahre alt. — Die Lebensdauer eines Küchenherdes beträgt etwa 10 Jahre, die eines Kachelofens gegen 70 Jahre, in Ausnahmefällen sogar 200 Jahre. Wasserleitungsröhren halten etwa 60 Jahre, während Wasserhähne schon nach 10 Jahren ergänzt werden müssen. Holzräume halten in der Regel nicht länger als zwölf Jahre, Drahtzäune 15 bis 20 Jahre, Eisengitter mit massiver Unterlage etwa 50 Jahre. Wer schon die kleinsten Schäden am Haus und seinen Teilen ausbessern läßt, wird sich sein Eigentum freilich viel länger erhalten können.

Die erste Groß-Berliner Müllverbrennungsanstalt. Der im vorigen Jahre von der Stadt Schöneberg beschlossene Bau einer Müllverbrennungsanstalt auf dem städtischen Grundstück am Königsweg ist so weit gefördert, daß in Kürze mit der Aufstellung der Maschinen begonnen werden kann. Mit dem Bau dieser Anstalt ist der erste entscheidende Schritt in der Müllbeseitigungsfrage für Groß-Berlin getan. Die Schöneberger Anstalt ist für etwa 700000 Einwohner vorgesehen; fünf solcher Anstalten in den verschiedenen Stadtteilen würden genügen, um das gesamte Groß-Berliner Müll aufzunehmen.

Über künstliche Asphaltkalksandsteine. Bisher mußten die für den Straßenbau benutzten Asphaltsteine aus Sizilien, aus den Abruzzen, aus der Schweiz und von der Rhone bezogen werden. Alle Versuche, diese natürlichen Asphaltsteine durch künstliche zu ersetzen, waren erfolglos, weil man bisher immer nur auf mechanischem Wege Kalkstein bzw. Kreide mit Bitumen vermischte. Die Versuche glückten erst, wie Prof. Dr. Kröhnke in der „Chemiker-Zeitung" berichtet, als Zimmer durch chemische Bindung von Bitumen mit Kalk Asphaltsteine herzustellen suchte. Zimmer erkannte, daß bei der Bindung des Asphalts offenbar der Schwefel einen wesentlichen Einfluß hat, und so gelingt die Bindung des Bitumens an den Kalkstein mittels der Alkalisalze sulfonierter Fettsäuren. Bei der Umsetzung dieser Alkalisalze in wasserunlösliche Erdalkalisalze entweicht Kohlensäure, das Bitumen wird vom Kalkmolekül gebunden, und nach eingetretener Reaktion versteinert die Masse. Nach den Angaben von Zimmer ist es nach jahrelangen, sehr kostspieligen Versuchen gelungen, künstlich Asphaltsteine herzustellen, die alle Eigenschaften der Natursteine aufweisen und den Anforderungen entsprechen, die von der Normenkommission für Deutschland für Stampfasphalt gestellt werden. Mit diesem Verfahren kann man nun Asphaltsteine mit einem beliebigen Gehalt an Bitumen herstellen, je nach den Bedingungen, die an die Steine gestellt werden müssen. Denn bekanntlich können die Natursteine nur in dem gemäßigten Klima verwandt werden, während die neuen synthetischen Steine auch in tropischen oder sehr kalten Ländern benutzt werden können, da man sie mit höherem oder niedrigerem Erstarrungspunkt fabrizieren kann. Vor allem aber machen uns diese Kunststeine, die in einzelnen Straßen Berlins bereits gelegt worden sind und sich durchaus bewährt haben, von dem Ausland unabhängig.

Über den Gildensozialismus im englischen Baugewerbe schreibt Dr. Erich Schairer in Heft 11 der „Zeiten und Völker":

Eine besondere Betrachtung verdient der Industrial Council für das Baugewerbe in England. Er geht auf den Entwurf eines Bauunternehmers, Mr. Sparkes, nicht auf den Withley-Council-Vorschlag der Regierung, zurück und ähnelt stark den Wissell-Moellendorffschen Plänen. Nach diesem Vorschlag ist für jede Hauptindustrie ein Reichs-Industrieparlament einzusetzen, das aus Vertretern der Gewerkschaften und der Unternehmerverbände zu gleichen Teilen zusammengesetzt ist und auch auf Gesetzesmaßnahmen Einfluß haben soll, nicht bloß die soziale Stellung der Arbeiter festlegt. Diese Anregung hat im englischen Baugewerbe die Unterstützung beider beteiligten Seiten gefunden und es hat sich ein Reichs-Industrieparlament (Building trades Parlament) gebildet, noch ehe der Withley-Bericht bekannt wurde. Es besteht aus je 66 von den Gewerkschaften und den Unternehmerverbänden gewählten Mitgliedern, die mit einfacher Stimmenmehrheit Beschlüsse fassen.

In einem sehr interessanten Fall ist übrigens in letzter Zeit in England eine Arbeitnehmer„gilde" zu praktischer wirtschaftlicher Tätigkeit übergegangen. In einer Vorstadt von Manchester, in Irlam, handelte es sich um den Bau von 2000 neuen Wohnhäusern. Die Bauunternehmer konnten sich über den zu fordernden Preis nicht einig werden; die Sache drängte, da große Wohnungsnot herrscht. Da trat die „Baugilde", die Vereinigung der baugewerblichen Gewerkschaften, auf und machte dem Stadtrat von Irlam den Vorschlag, den Bau der Häuser unter Umgehung der Unternehmer in eigener Regie zu übernehmen, und zwar zum Selbstkostenpreis mit einem Aufschlag von zehn Prozent. Der Stadtrat von Irlam hat das Projekt angenommen.

Das ist praktisch gehandelt. Auch im deutschen Baugewerbe sind, nebenbei gesagt, ähnliche Bestrebungen im Gange. Auch hier wird das Teilexperiment nach dem Beispiel von Irlam weiter führen als die Aufstellung von allerlei theoretisch interessanten Rätepromrammen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ruhmvoller Vergangenheit gedenkend darf das deutsche Volk auf den Trümmern seiner Herrlichkeit nicht verzagen. Emsiger Fleiß und zielbewußte Arbeit vermögen auch aus den ärgsten Trümmern ein wohnliches Gebäude zu errichten.

E. Borsig.

Die Dezentralisierung der Industrie.

Von Heinz vom Berge.

Eine ganze Anzahl kleinerer Städte hat es bisher versucht, durch ausgiebige Reklame, durch Steuervergünstigungen usw. Industrie heranzuziehen. Erste Voraussetzung hierbei war natürlich, daß solche Städte durch ihre Lage gute Gelegenheit für eine industrielle Entwicklung boten. Hierbei ist die Beobachtung gemacht worden, daß solche Bemühungen einer einzelnen Stadtverwaltung wenig oder gar keine Erfolge versprechen. Man darf eben nicht die Schwierigkeiten verkennen, die einer Dezentralisierung der Industrie, wie überhaupt einem gesetzlichen Eingreifen auf industriellem Gebiet, entgegenstehen. Professor Sombart stellte bereits fest, daß eine große Stadt als Standort industrieller Tätigkeit einem Unternehmer vorteilhaft ist wegen der Nähe von Handels- und Kreditunternehmungen, der Sicherheit, hochqualifizierte Arbeiter zu finden, wegen der Nähe wissenschaftlicher und technischer Hilfskräfte und des Angebots besonders billiger Arbeitskräfte. Dem sei noch hinzugefügt, daß nach den Erfahrungen unseres bisherigen Wirtschaftslebens die Industrie auch abhängig ist von den Transportmitteln, von der Kohlenfrage, vom Rohstoffbezug. Alle diese Gründe müssen ohne weiteres als Einwände gelten. Es kommt noch hinzu, daß eine Dezentralisierung der Industrie ja durchaus keine Beschränkung, sondern im Gegenteil eine weitere Ausdehnung bringen soll. Maßnahmen zur Dezentralisierung müssen gleich darauf gerichtet sein, die Industrie zu fördern.

Es ist ferner bekannt, daß Länder mit entwickelter Kultur nach den bisherigen wirtschaftlich-politischen Grundsätzen die Industrie nur negativ förderten, indem sie ihr die Wege ebneten und Hindernisse beiseite räumten. So ist es wenigstens in den westeuropäischen Ländern.

Anders steht die Sache in Ländern, die bestrebt sind, die Industrie zu sich heranzuziehen. Für solche Länder kommen nach dem System der Industriepolitik von Dr. Joseph Grunzel folgende Begünstigungen in Frage:

1. Gänzliche oder teilweise Befreiung von Steuern oder sonstigen Abgaben.

2. Zollfreiheit für die aus dem Auslande zu beziehenden Maschinen- und Betriebseinrichtungen, ferner für Roh- und Hilfsstoffe; der Veredlungsverkehr kann nur dort am Platze sein, wo eine Ausfuhr der aus den fremden Rohstoffen oder Halbfabrikaten erzeugten Fabrikate beabsichtigt ist, was bei den Agrarstaaten mit beginnender Industrie seltener zutreffen wird.

3. Einräumungen des Expropriationsrechtes (Ungarn) oder unentgeltliche Gewährung von Grund und Boden durch Staat oder Gemeinde.

4. Frachtbegünstigungen, indem die Staatsbahnen und sonstige, eine staatliche Zinsengarantie genießende Eisenbahnen verpflichtet werden, die zur Einrichtung von Fabriken nötigen Baumaterialien, Maschinen und Einrichtungsgegenstände zu ermäßigten Sätzen (Rumänien) oder zum Selbstkostenpreis (Ungarn) zu befördern.

5. Gewährung von Produktionsprämien (Australien, amerikanische Staaten); Exportprämien werden in diesem Zusammenhange weniger häufig vorkommen, da sie bereits eine leistungsfähige Industrie voraussetzen, die für die überschüssige Produktion fremde Absatzmärkte sucht.

6. Gewährung der direkten staatlichen Subventionen (Ungarn) oder von staatlichen Zinsengarantien (Chile).

7. Vorzugsbehandlung bei Vergeben von Lieferungen staatlicher oder autonomer Behörden (Rumänien) oder überhaupt bei Deckung des heimischen Bedarfs (Bulgarien), wobei Zuflucht

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zu Maßnahmen von oft mittelalterlichem Zuschnitt genommen werden muß, z. B. zur Vorschrift für die Beamten, nur Kleider aus heimischem Tuch zu tragen.

Der Weltkrieg hat sich nun aber auch auf diesem Gebiet als großer Lehrmeister gezeigt. Vieles, was vor dem Kriege als unausführbar erschien, hat sich als ausführbar herausgestellt, und wir stehen seit dem Friedensschluß vor einem vollständigen Neuaufbau unseres gesamten Wirtschaftslebens. Da ist z. B. der Ausbau der Wasserstraßen, der auf dem Gebiete der Industrie einschneidende Änderungen bringen wird. Eine weitere, sehr bedeutsame Frage ist die Elektrisierung der einzelnen Staaten und die bevorstehende Einrichtung der Elektrizitätsmonopole. Bereits in der Sitzung des Preußischen Abgeordnetenhauses vom 16. November 1917 hat der Minister der öffentlichen Arbeiten, Dr. von Breitenbach, bei der Beratung des Gesetzentwurfs, betreffend den Bau eines Dampfkraftwerkes bei Hannover, wofür 13 Millionen ausgeworfen sind, folgende Erklärung abgegeben: „Das Dampfkesselwerk bei Hannover wird ein Ergänzungswerk der bestehenden Kraftwerke sein und sein eigenes Versorgungsgebiet bedienen. Es soll erst nach dem Kriege gebaut und spätestens zwei Jahre nach Friedensschluß in Betrieb genommen werden. Dann wird von Bremen bis zum Main ein rein staatliches Versorgungsgebiet für elektrische Kraft bestehen mit all den wirtschaftlichen Vorteilen, die sich aus der Geschlossenheit und der einheitlichen Leistung ergeben."

Am 25. Januar 1918 hat der verstärkte Staatshaushaltsausschuß des Abgeordnetenhauses den betreffenden Gesetzentwurf angenommen und im übrigen beschlossen, die Staatsregierung zu ersuchen, tunlichst für ganz Preußen, wenigstens aber für die Landesteile, in denen Neuanlagen zur Versorgung mit elektrischer Energie geplant oder ausgeführt werden, ein Stromverteilungssystem mit Einheitsspannungen auszuarbeiten, bei dem für die großen Durchgangsleistungen eine Mindestspannung von 100 000 Volt vorzusehen ist. Die Kommission stimmte der Regierungserklärung wegen staatlicher Elektrizitätsversorgung im allgemeinen mit dem Vorbehalte zu, daß die Staatsregierung alsbald sachverständige Landes- und Bezirksbeiräte ins Leben ruft, um in ständiger Fühlungnahme mit ihnen alle zweckdienlichen Maßnahmen für eine systematische Versorgung des Landes mit Elektrizität und Gas vorzubereiten und durchzuführen. Wir stehen also vor einer Elektrisierung des ganzen Landes, welche die Industrie vollständig unabhängig von den Kraftquellen der großen Städte macht, so daß nunmehr eine Dezentralisierung der Industrie tatsächlich durchführbar wäre.

Philippovich hat sich in einem „Grundriß der Nationalökonomie" wie folgt ausgesprochen: Zu jeder Produktionstätigkeit sind drei Faktoren notwendig: die natürlich gegebene, räumlich unveränderte Grundlage: das Land; die produktionellen, beweglichen oder doch nach menschlichem Willen räumlich fixierten Sachgüter: das Kapital; das diese Faktoren belebende Element: die Arbeit. Zum Gedeihen der Industrie gehören also: Land, Kapital und Arbeit.

Können wir der Industrie überall diese drei Faktoren schaffen, so wird sie auch in den mittleren und kleinen Städten lebensfähig sein. Professor Sombart sagt in seinem Werk „Der moderne Kapitalismus", daß ein großer Teil der Gründe, welche eine große Stadt als Standort industrieller Tätigkeit bevorzugen, infolge der zunehmenden Intensität der kapitalistischen Wirtschaftsweise, insbesondere auch infolge der verbesserten Transporttechnik, seine Bedeutung verloren hat. Ja, in neuerer Zeit kann man beobachten, daß wichtige Industrien aus den Städten auswandern, weil die städtische Grundrente den Boden zu teuer macht und die qualifizierten Arbeitskräfte mit ihren Forderungen dauernd in die Höhe gehen.

Wenn auch keiner der beiden und andere Autoren sich bestimmt dahin ausgesprochen haben, daß ausnahmslos eine Dezentralisierung der Industrie möglich wäre, so ergibt sich doch aus verschiedenen wirtschaftlichen Untersuchungen, daß zweifellos Industriezweige mit Schwerprodukten und mit Arbeitskräften, die keine besondere Geschicklichkeit zu besitzen brauchen, aus der Großstadt in die mittleren und kleineren Städte abgeleitet werden können.

Aus landwirtschaftlichen Kreisen könnte man nun den Einwand erheben, daß durch eine solche Dezentralisierung der Industrie die Landwirtschaft geschädigt würde. Dieser Einwand wäre nicht berechtigt. Im Gegenteil liegen die Verhältnisse so, daß ein Arbeiter, der nach der Großstadt zieht, um in der Industrie Beschäftigung zu suchen, unrettbar für die Landwirtschaft verloren ist. Selbst wenn er wahrnimmt, daß er in der Großstadt das gesuchte Paradies nicht gefunden hat, wird es ihm schwer möglich sein, nach dem Lande zurückzuziehen. Anders, wenn es gelänge, die Industrie

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

auf die kleinen Städte und aufs platte Land herauszubringen. Merkt der industrielle Arbeiter, daß er bei der landwirtschaftlichen Arbeit besser sein Brot findet, so fällt ihm die Rückkehr zur Landwirtschaft viel leichter. Es wird also ein Übergang von industriellen Arbeitern zur Landwirtschaft leichter stattfinden als bei den jetzigen Verhältnissen. Außerdem würde auch die Landwirtschaft direkt gefördert werden, denn je dichter die Bevölkerung, um so besser der Absatz. Nach der alten volkswirtschaftlichen Regel, daß Angebot und Nachfrage die Preise bestimmen, muß die größere Absatzmöglichkeit unbedingt zu einer Steigerung der Bodenwerte führen.

Wünschenswert wäre es, daß jeder verheiratete Arbeiter ein Einfamilienhaus auf dem Wege der Rentengutsbildung erhielte, sofern eben die Industrie das flache Land und die kleinen Städte aufsuchte. Hinweisen möchte ich noch auf die großen Opfer, welche die mittleren und kleinen Städte und ihre Bewohner im Interesse des Vaterlandes während des Krieges gebracht haben. Sehen wir näher hinein in das kommunale Leben, wie es sich durch den Krieg gestaltet hat, so finden wir, daß die Gewerbetreibenden zum Teile verarmt, zum Teil weggezogen sind, daß ein Teil der Betriebe ruht, ein anderer nur noch vegetiert. Sehr viele mittlere und kleine Städte sind durch den Krieg vollständig verarmt, ihre Steuerkraft wird sich immer mehr vermindern. Wir gehen also Zeiten entgegen, wie sie nach den Freiheitskriegen unsere Vorväter durchgemacht haben. Damals war es die Steinsche Städteverfassung, die neues Leben in die Städte hineinbrachte. Heute müssen es staatliche Maßnahmen zur Dezentralisierung der Industrie sein, und sie sind genau so wichtig, wie es vor 100 Jahren die Steinsche Städtereform war.

Aus dem Vorgeführten ersehen wir, daß staatliche und städtische Interessen gleichermaßen für die Dezentralisierung der Industrie sprechen. Ich komme nun zu folgenden Leitsätzen:

1. Die Dezentralisierung zugunsten der mittleren und kleinen Städte ist im allgemeinen durchführbar. Sie wird durch die bevorstehende Elektrisierung des Landes und durch den Ausbau der geplanten Wasserstraßen wesentlich erleichtert und gefördert. Aus volkswirtschaftlichen und sozialpolitischen Gründen ist sie dringend notwendig, denn sie würde a) die durch den Krieg in ihren wirtschaftlichen Existenzen schwer bedrohten mittleren und kleinen Städte wieder lebensfähig machen und ihnen die Mittel und Wege zur weiteren Entwicklung zeigen, b) die schweren sittlichen und gesundheitlichen Schäden, welche das Wohnungselend der Großstädte im Gefolge hat, erheblich mildern, c) die Arbeiterbevölkerung seßhafter und zufriedener machen.

2. Durch mittelbaren Zwang kann zunächst die Dezentralisierung der Industrie nicht erreicht werden. Alle staatlichen Maßnahmen müßten einen die Industrie anregenden und fördernden Charakter haben.

3. Das angestrebte Ziel ist durch staatliche Maßnahmen zu erreichen, wobei ein vorsichtiges und schrittweises Vorgehen zu empfehlen ist.

4. Die staatlichen Maßnahmen müßten bestehen in der Errichtung einer Sachverständigen-Zentralstelle, welche Erhebungen darüber anstellt, in welchen mittleren und kleinen Städten die Niederlassung von Industrie zweckmäßig wäre, und weiter feststellt, welche Art von Industrie in den betreffenden Städten zu errichten wäre. Die Zentralstelle hätte entsprechende Kataster zu führen. Nach den Erklärungen des preußischen Ministers für Handel und Gewerbe in der Tagung des Abgeordnetenhauses am 22. Januar 1918 soll beim Landesgewerbeamt ein besonderer Beirat für Handwerksangelegenheiten errichtet werden. Ein solcher Beirat wäre auch für die Dezentralisierung der Industrie erforderlich. Die Zentralstelle und der Beirat würden zwischen den Städten und den Industriellen bei Neugründung oder Verlegung von Industriezweigen in beratender Weise in die für sie geeigneten Städte zu verweisen haben. Die in § 16 der Gewerbeordnung bezeichneten Genehmigungsbehörden hätten der Zentralstelle und dem Beirat von jedem bei ihnen eingehenden Antrage Mitteilung zu machen. Durch staatliche Kreditgewährung und durch Frachtvergünstigungen bei Eisenbahnen und Schiffahrt müßte der Staat die Dezentralisierung energisch fördern. Vor allen Dingen aber müßte der Staat selbst mit gutem Beispiel vorangehen, indem er schon bestehende staatliche Industrie in die mittleren und kleinen Städte verlegte und neuzugründende in diesen Städten errichtete.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zeitgemäße Behandlung und Umbau von Dampfmaschinen und Kesselanlagen.

Von Ingenieur Wilhelm Eheleben. Mit 16 Abbildungen.

Die durch den unglücklichen Ausgang des Krieges hervorgerufene wirtschaftliche Lage unseres Vaterlandes erfordert in weit höherem Maße als früher und unter allen Umständen ein Streben nach höchstem wirtschaftlichen Wirkungsgrad und nach bestmöglichster Ausnutzung eines jeden vorhandenen Betriebes. Es kann aus diesem Grunde in der jetzigen Zeit nicht eindringlich genug auf diejenigen Punkte hingewiesen werden, welche als Grundbedingung für einen wirtschaftlich geleiteten Betrieb gefordert werden müssen.

In allen Betrieben sind die Kosten für die Krafterzeugung fast immer von ausschlaggebender Bedeutung für die Rentabilität des gesamten Unternehmens. Es ist deshalb Pflicht und Aufgabe jedes Betriebsleiters oder Besitzers einer Dampfmaschinen- und Kesselanlage, dieselbe so einzurichten und auszugestalten, daß er jederzeit ein Bild von dem guten Zustand und von der wirtschaftlichen Arbeitsweise seiner Anlage hat.

Beim Dampfmaschinenbetrieb ist geeignetes, tüchtiges und zuverlässiges Bedienungspersonal die Vorbedingung für Erfüllung dieser Forderung, denn eine wirtschaftlich arbeitende Dampfmaschine muß mit Verständnis, und man kann auch wohl sagen mit Liebe, behandelt und gewartet werden, wenn sie wirtschaftlich leistungsfähig und gut erhalten bleiben soll.

Kein Dampfmaschinenbesitzer sollte es versäumen, seine Maschine in bestimmten Zeitabschnitten zu indizieren oder indizieren zu lassen. Die hierfür verwendeten Kosten machen sich in der Regel doppelt und dreifach bezahlt. Das Dampfdiagramm gibt Aufschluß über alle Fehler, die einen ungünstigen Dampfverbrauch verursachen, sei es unrichtiges Arbeiten der Steuerung, sei es Undichtheit des Kolbens oder der Steuerungsorgane. Eine Abhilfe ist dann in der Regel nach Erkennung des Übels sofort und leicht zu schaffen.

Um jederzeit einen ungefähren Überblick über den Dampfverbrauch der Maschine zu erhalten, ist es empfehlenswert, in die Druckleitung, der Kesselspeisepumpe, welche zum Kessel führt, einen Wassermesser einzubauen. Durch regelmäßiges Ablesen des Wasserverbrauchs und durch Feststellungen über die jeweilige Belastung erhält man ziemlich genaue Angaben über den spezifischen Dampfverbrauch. Diese Art der Feststellung gibt allerdings nur dann ein annähernd richtiges Bild, wenn nicht gleichzeitig Dampf von dem Kessel für irgend welche andere Fabrikationszwecke abgegeben wird. Bei Maschinen mit Oberflächenkondensation kann auf ähnliche Weise der Dampfverbrauch der Maschine allein hinreichend genau ermittelt werden, wenn der Wassermesser nicht in die Speisedruckleitung, sondern in die Druckleitung der Kondensatpumpe eingebaut wird. Durch Einbau dieser Speisewassermesser

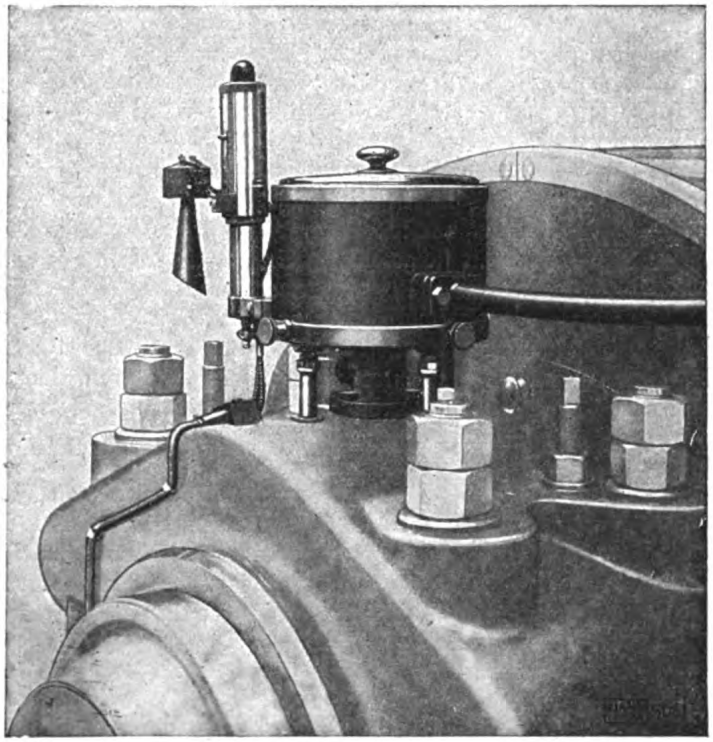


Abb. 1. Alarmvorrichtung für den Öltopf der Dampfmaschinen-Umlaufschmierung. Bei etwa eintretendem Ölmangel leuchtet eine Lampe auf und ertönt der Ton einer kleinen Sirene.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

kann natürlich nur immer der gesamte, bzw. der mittlere Dampfverbrauch annähernd festgestellt werden. Um die jeweilige Größe des Dampfverbrauches der Maschine zu ermitteln, kann man in die Dampfleitung Dampfmesser einbauen, die in durchaus zuverlässiger Ausführung sich auf dem Markte befinden. Wenn gewünscht, kann ein solcher Dampfmesser mit einer Schreibvorrichtung versehen geliefert werden. Der Diagrammstreifen gibt dann ein genaues Bild von der Betriebsführung und von den Belastungsschwankungen der Maschine. Durch Planimetrieren des erhaltenen Diagrammes ist man in der Lage, den gesamten und auch den mittleren Dampfverbrauch festzustellen.

Ein wichtiges Kapitel beim Dampfmaschinenbetrieb ist die Frage der Schmierung, hängt doch von ihr neben der Wirtschaftlichkeit der Maschinenanlage die Lebensdauer derselben ab. Zu schmieren sind bei jeder Maschine einmal alle außenliegenden, gleitenden und sich drehenden Teile und sodann innen der Zylinder und die Steuerungsteile. Jede dieser beiden Arten von Schmierung soll zweckmäßig und nicht übertrieben erfolgen. Die Außenschmierung erfolgt bei den Hanomag-Dampfmaschinen durch eine bewährte Umlaufschmierung. Alles ablaufende Öl wird hierbei selbsttätig gereinigt und wieder an die Verwendungsstellen zurückgeführt. Wenn gewünscht, wird diese Schmierung mit einer Alarmvorrichtung ausgestattet, welche bei etwa eintretendem Ölmangel in Tätigkeit tritt (Abb. 1). Bei der Innenschmierung der Maschine ist besondere Sorgfalt zu verwenden, um ein Fressen des Kolbens und der Steuerungsteile zu vermeiden. In der Regel ist es angebracht, dem Dampf das Öl vor Eintritt in den Zylinder zuzuführen. Es zerstäubt und gelangt so überall hin. Man schmiert dann noch zweckmäßig die Kolbenlauffläche und die bewegten Steuerungsteile besonders. Die Belastung der Maschine ist ohne wesentlichen Einfluß auf den Ölverbrauch.

Es gibt ein einfaches Mittel, um sich davon zu überzeugen, ob die Zylinderschmierung einer Heißdampfmaschine genügt. Man entnimmt das sogenannte „Ölbild", indem man während des Betriebes aus dem geöffneten Indikatorhahn Dampf auf ein weißes Papierblatt strömen läßt. Bei gelber und hellbrauner Färbung des Papiers ist die Schmierung als ausreichend zu betrachten. Färbt sich das Papier hingegen schwärzlich oder enthält das Bild dunkle, schwarze Punkte, so ist entweder die Schmierung

Abb. 2. Elektrolytischer Kondenswasserentöler, Bauart Reubold.

ungenügend oder das zur Verwendung gelangte Öl verbrannt und deshalb ungeeignet.

Jeder Maschinist neigt dazu, die ihm zur Wartung übergebene Maschine reichlich und mehr als erforderlich zu schmieren, um nicht Gefahr zu laufen, daß die Maschine oder deren Lager heiß laufen. Die Einführung von Ölspargeldern wird in vielen Fällen hier Abhilfe schaffen können.

Die Auswahl der geeigneten Ölsorte ist namentlich in der jetzigen Zeit durchaus nicht leicht. Die Güte des Öles und nicht nur sein Preis sollte bei der Beschaffung desselben

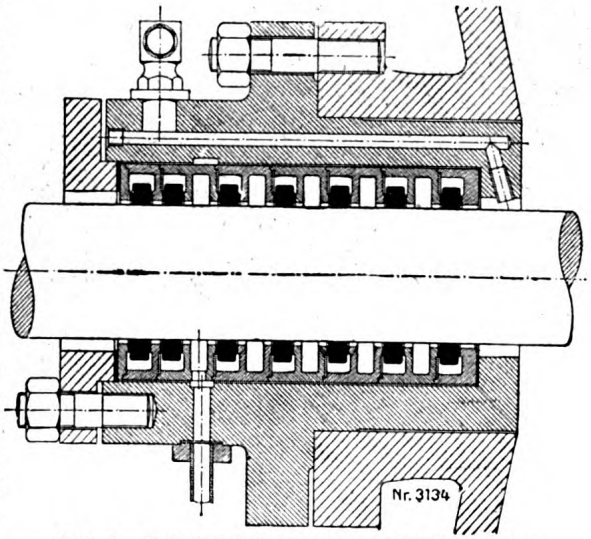


Abb. 3. Lentz-Metallabdichtung von Dampfmaschinen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

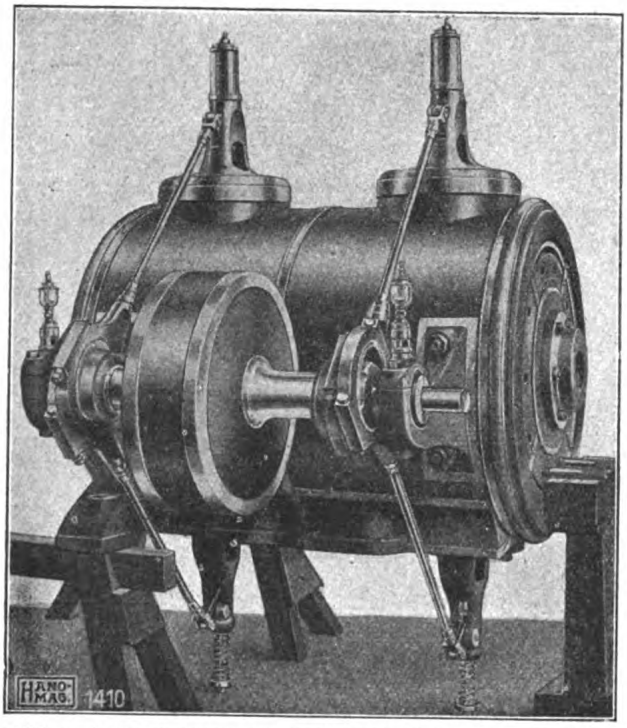


Abb. 4. Für den Umbau einer Sattdampfmaschine bestimmter Hochdruck-Heißdampfzylinder mit Lentzsteuerung, in der Werkstatt zusammengebaut.

maßgebend sein. Von einem guten Schmiermittel soll, selbstverständlich bei guter Schmierfähigkeit, absolute Reinheit von mechanischen Verunreinigungen verlangt werden. Der Flammpunkt des Zylinderöles für Heißdampfmaschinen soll, wenn möglich, höher sein als die Eintrittstemperatur des Dampfes und keinesfalls unter 280 bis 300° C liegen. Die Viskosität oder der Flüssigkeitsgrad soll bei einer Temperatur des Öles von etwa 50° C 7 bis 9 (nach Engler) betragen. Unter Flammpunkt versteht man diejenige Öltemperatur, bei welcher sich durch Erwärmung bildenden Öldämpfe entzünden, wenn sie mit einer Flamme in Berührung kommen. Die Viskosität oder der Flüssigkeitsgrad des Öles wird durch eine Vergleichszahl gegenüber Wasser von 20° C zum Ausdruck gebracht. Beispielsweise bedeutet Viskosität 8 bei 50° C, daß das Öl bei dieser Temperatur achtmal so viel an Zeit gebraucht, um die Bodenöffnung des Englerschen Viskosimeters zu durchfließen, als Wasser von 20° C. Die Laboratoriumsuntersuchung ist aber sehr oft nicht ausschlaggebend und ein dort als gut befundenes Öl kann sich als ungeeignet erweisen, denn die Güte des Öles hängt vor allen Dingen von seiner Arbeitseigenschaft und nicht nur von seinen physikalischen Eigenschaften ab. Das beste Maß für die Güte des Öles ist die Höhe seiner Verbrauchsziffer. Je mehr von dem Zylinderöl zurückgewonnen und wieder benutzt werden kann, desto besser ist dasselbe. Es ist deshalb anzustreben, Einrichtungen zu treffen, um möglichst viel Öl aus dem Maschinenabdampf wieder zurückzugewinnen. Durch Einbau von Abdampfentölern, und bei Maschinen mit Oberflächenkondensation außerdem noch durch Anschaffung von Kondensat-Entölungsvorrichtungen, wird dieses Ziel erreicht. Man geht mit der Entölung des Kondensates sogar so weit, daß man es elektrolytisch behandelt, so daß in demselben Spuren von Öl nicht mehr nachweisbar sind. Auf diese Weise kann das Kondensat ohne jede weitere Behandlung unmittelbar wieder zum Speisen des Kessels Verwendung finden. Der von der Hanomag auf den Markt gebrachte Elektrolytische Entöler, Bauart Reubold (Abb. 2) hat großen Anklang und weite Verbreitung gefunden. Die mit ihm erzielten Ergebnisse entsprechen in jeder Beziehung den zu stellenden Ansprüchen.

Die Anschaffung einer Ölrückgewin-

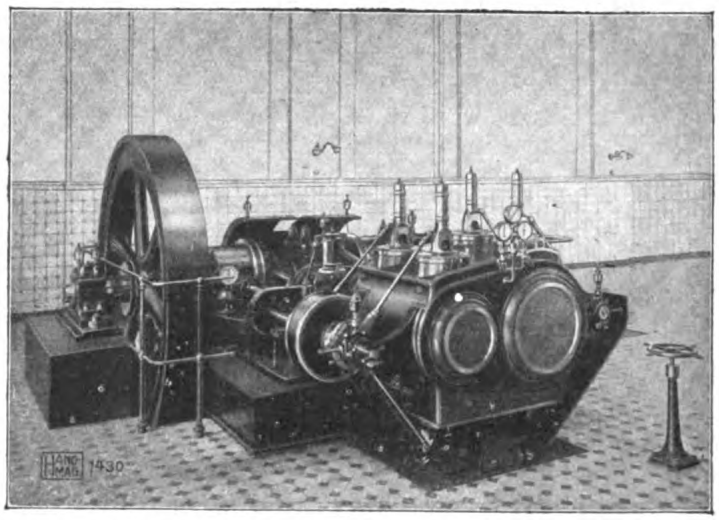


Abb. 5. Umgebaute frühere Schieber-Verbundmaschine. Beide Zylinder sind neu und mit Lentz-Ventilsteuerung ausgerüstet.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

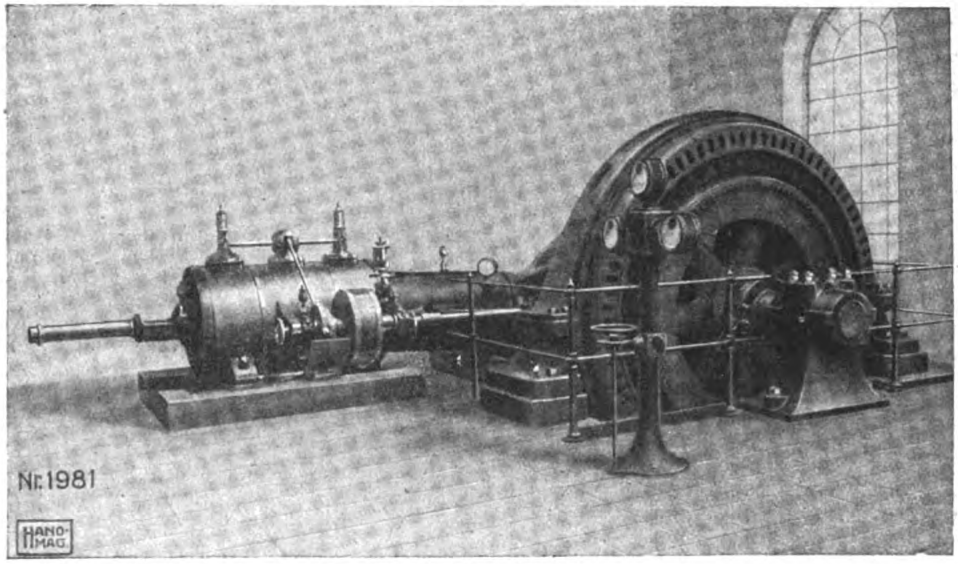


Abb. 6. Hanomag-Gleichstrom-Dampfmaschine 225 PS. (Versuchsergebnis: 4,08 kg pro PS indiz. Stunde bei Normallast.)

nungsvorrichtung, welche in der Regel aus mit Filtern versehenen Ölabstehkästen und, wenn die Mittel dazu vorhanden sind, aus einer kleinen Ölwasserschleuder besteht, macht sich immer bezahlt. Auch für das in dem gebrauchten Putzmaterial enthaltene Öl gibt es Rückgewinnungsanlagen, deren Anschaffung allerdings wohl nur für ausgesprochen große Betriebe in Frage kommt. Es gibt aber Firmen, die für kleinere Betriebe das Entölen und Reinigen von Putzwolle und Putztüchern gegen Berechnung übernehmen.

Wichtig für den Dampfmaschinenbetrieb ist ferner die Verwendung geeigneter Packungen für die Stopfbüchsen der Kolbenstangen und der Steuerungsorgane. Eine ungeeignete Packung wird schwer oder nie dampfdicht sein, greift bei dem erforderlichen starken Anziehen die Stange an und wirkt im festangezogenen Zustande bremsend und kraft-

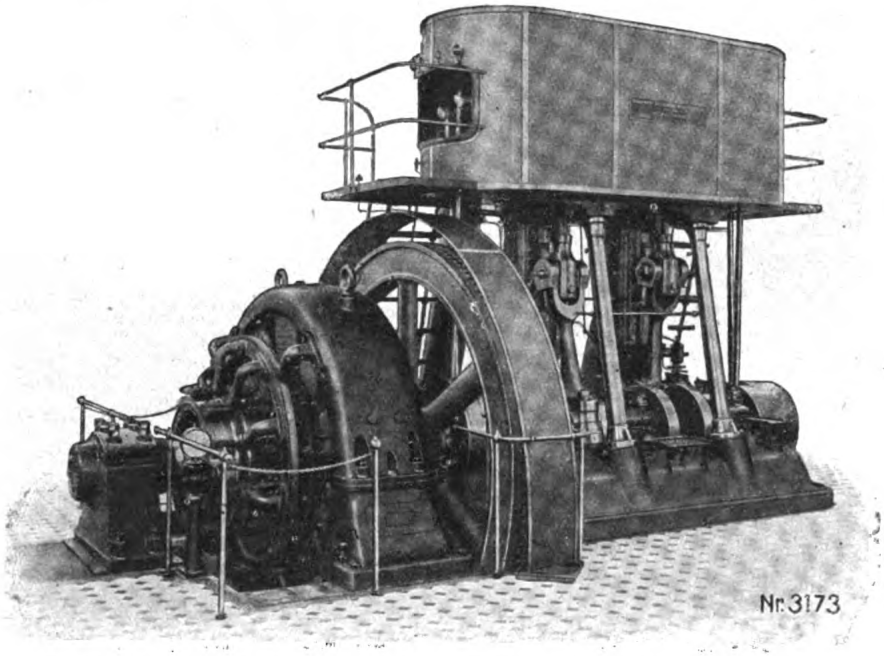


Abb. 7. Stehende Hanomag-Verbundmaschine mit Lentz-Ventilsteuerung. 750 PS.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

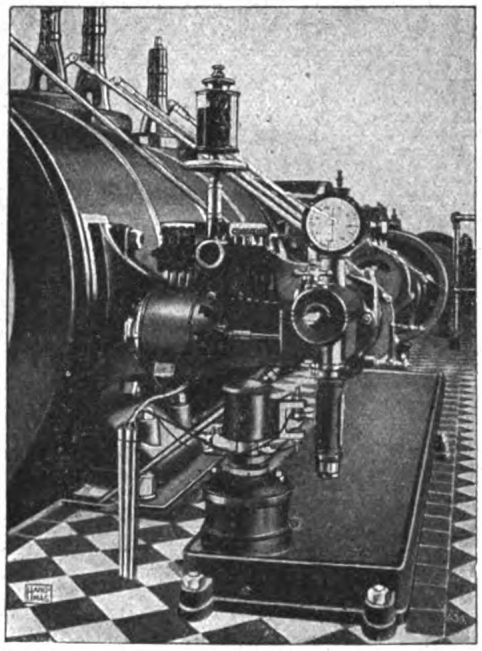


Abb. 8. Selbsttätige Regulervorrichtung für Zwischendampfentnahme.

verzehrend. Kostspielige Ausbesserungen sind ständige Begleiterscheinungen bei Verwendung ungeeigneter Packungen. Deshalb ist die Hanomag dazu übergegangen, Metallpackungen zu verwenden, welche ohne Reibung arbeiten, und bei denen ein Nachziehen oder eine Wartung nicht erforderlich ist. Die Hanomag-Dampfmaschinen sind sämtlich mit der bewährten Lentz-Metall-Abdichtung (Abb. 3) versehen. Diese Dichtung kann in der Regel auch in vorhandene Dampfmaschinen eingebaut werden, wenn der vorhandene Packungsraum das Unterbringen der Dichtung zuläßt. Bei Ausführung solcher Dichtungen muß auf guttragenden Dampfkolben und auf sauber geschliffene Kolbenstangen geachtet werden. Es empfiehlt sich, eine Preßschmierung der Dichtung vorzusehen.

Daß alle diejenigen Rohrleitungen, welche Frischdampf führen, sachgemäß und mit geeignetstem Material zu isolieren sind, ist eine selbstverständliche Forderung. Alle Flanschenverbindungen sollen gut verpackt und dicht sein, und die Zahl derselben soll bei neuanzulegenden Rohrleitungen aus Wirtschaftlichkeitsgründen immer möglichst gering genommen werden. Empfehlenswert ist es, die Isolierung an den Flanschenverbindungsstellen mit abnehmbaren Flanschenkappen auszurüsten, um, wenn erforderlich, ein leichtes und schnelles Neuverpacken der Flanschen zu erreichen. Auch die Kondenstöpfe sind auf einwandfreies Arbeiten und auf Dichtsein ständig zu prüfen. Man soll die Zahl derselben nicht unnötig groß wählen.

Bei mit Sattdampf arbeitenden Maschinen ist der Übergang zum Heißdampfbetrieb unbedingt zu empfehlen. Gut erhaltene Sattdampfmaschinen lassen sich meist ohne besondere Schwierigkeiten durch Auswechselung des Hochdruckzylinders in Heißdampfmaschinen umbauen (Abb. 4) und die Unterbringung einer Überhitzeranlage im vorhandenen Kessel erfor-

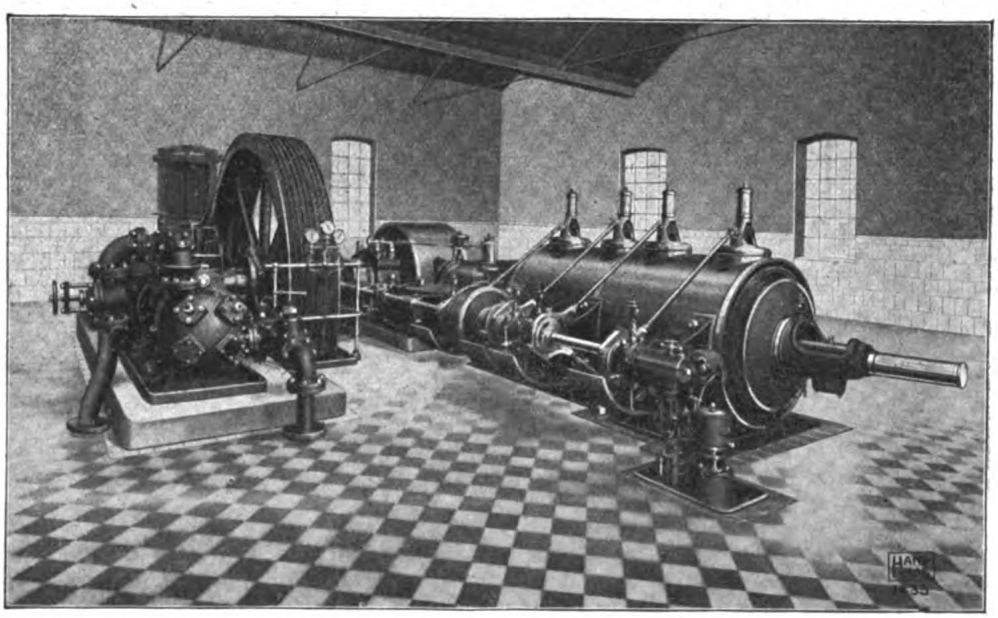


Abb. 9. Kurzgebaute Einkurbel-Hanomag-Verbundmaschine, 300—370 PS, mit Einrichtung für Zwischendampfentnahme.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dert in der Regel keine großen Umstände. Die hierdurch erzielten Ersparnisse sind so groß, daß sich die Kosten für einen derartigen Umbau in kurzer Zeit, meist schon nach ein bis zwei Jahren bezahlt machen. Die Einführung des überhitzten Dampfes hat vor allen Dingen eine wesentliche Verminderung des Dampfverbrauches und deshalb auch eine Entlastung der Kesselanlage zur Folge. Als Faustregel gilt, daß etwa 1 % Dampf auf je 6° C Überhitzung gespart werden. Das bedeutet also bei einer Überhitzung von etwa 250° C und 8 Atm. Betriebsdruck rund 13 % Dampfersparnis. Bei dem geplanten Umbau einer Verbundmaschine (Abb. 5) würde nur der Hochdruckzylinder durch einen neuen Heißdampfzylinder zu ersetzen sein. Ist der Umbau einer Einzylindermaschine beabsichtigt, so würde entweder ebenfalls nur ein neuer Heißdampfzylinder oder aber ein Gleichstrom-Zylinder einzubauen sein. Im letzteren Falle würde die umgebaute Maschine alle Vorteile einer Gleichstromdampfmaschine (Abb. 6) bieten, die, wenn sie mit Kondensation ausgerüstet ist, bezüglich Wirtschaftlichkeit einen Vergleich mit der Verbunddampfmaschine aushält.

Die Zeit, welche für einen solchen Umbau gebraucht wird, kann bei Betrieben, die ihre Betriebskraft nur kurze Zeit entbehren können, nach guter Vorbereitung der neu einzubauenden Teile auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Bei Tag- und Nachtarbeit ist in der Regel die Maschine je nach ihrer Größe in zwei bis fünf Tagen wieder in betriebsfähigem Zustande.

Es kommt verhältnismäßig oft vor, daß eine vorhandene Dampfmaschine mit einer nicht richtig oder unwirtschaftlich arbeitenden Steuerung versehen ist (Abb. 7). Über das Vorhandensein eines solchen Fehlers gibt, wie schon früher gesagt, das entnommene Dampfdiagramm sofort Aufschluß. Der Umbau einer solchen Steuerung bringt immer einen wirtschaftlichen Vorteil und ist deshalb unbedingt erforderlich.

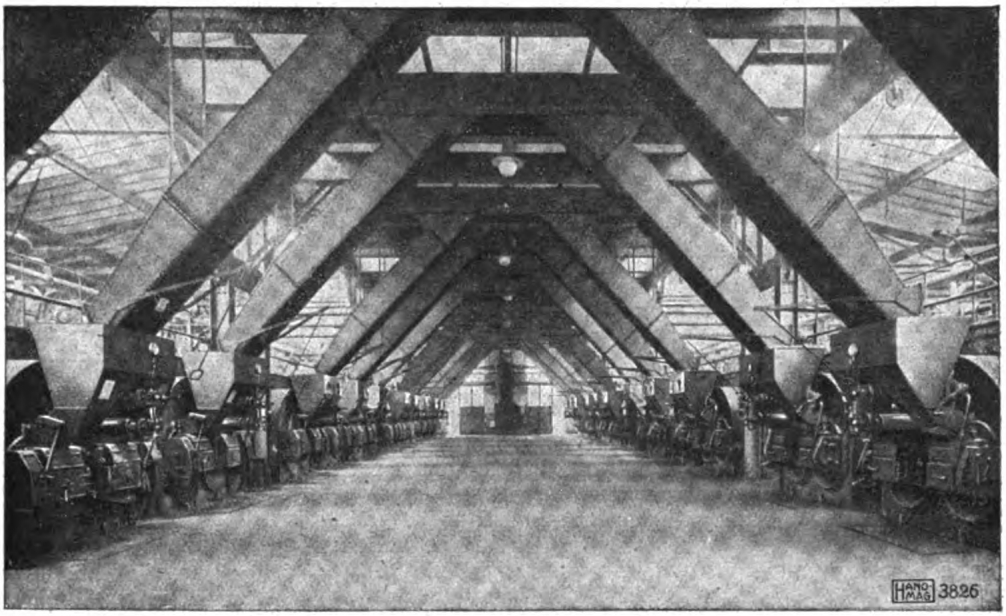


Abb. 10. Kesselanlage mit 24 Zweiflammrohrkesseln von je 135 qm Heizfläche und 15 Atm. Betriebsdruck.

Nicht immer aber ist die für einen Umbau in Aussicht genommene Dampfmaschine in einem Zustand, daß sie für einen Umbau noch in Frage kommen kann. Dies trifft namentlich bei den Maschinen von älterer Bauart und mit niedriger Umdrehungszahl zu. In diesem Falle kommt natürlich nur die Beschaffung einer neuzeitlichen Ventil-Heißdampfmaschine mit hoher Umlaufzahl in Frage. Man wird, wenn irgend möglich, eine Gleichstrommaschine oder Verbundmaschine wählen und man sollte in der Regel mit der Lieferung einer neuen Maschine nur eine bewährte Dampfmaschinenfirma von Ruf betrauen.

Von weitgehendster Bedeutung beim wirtschaftlichen Dampfbetrieb ist die Frage der Abwärmeverwertung. Die Ersparnisse, die durch sie erreicht werden können, sind oft grö-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

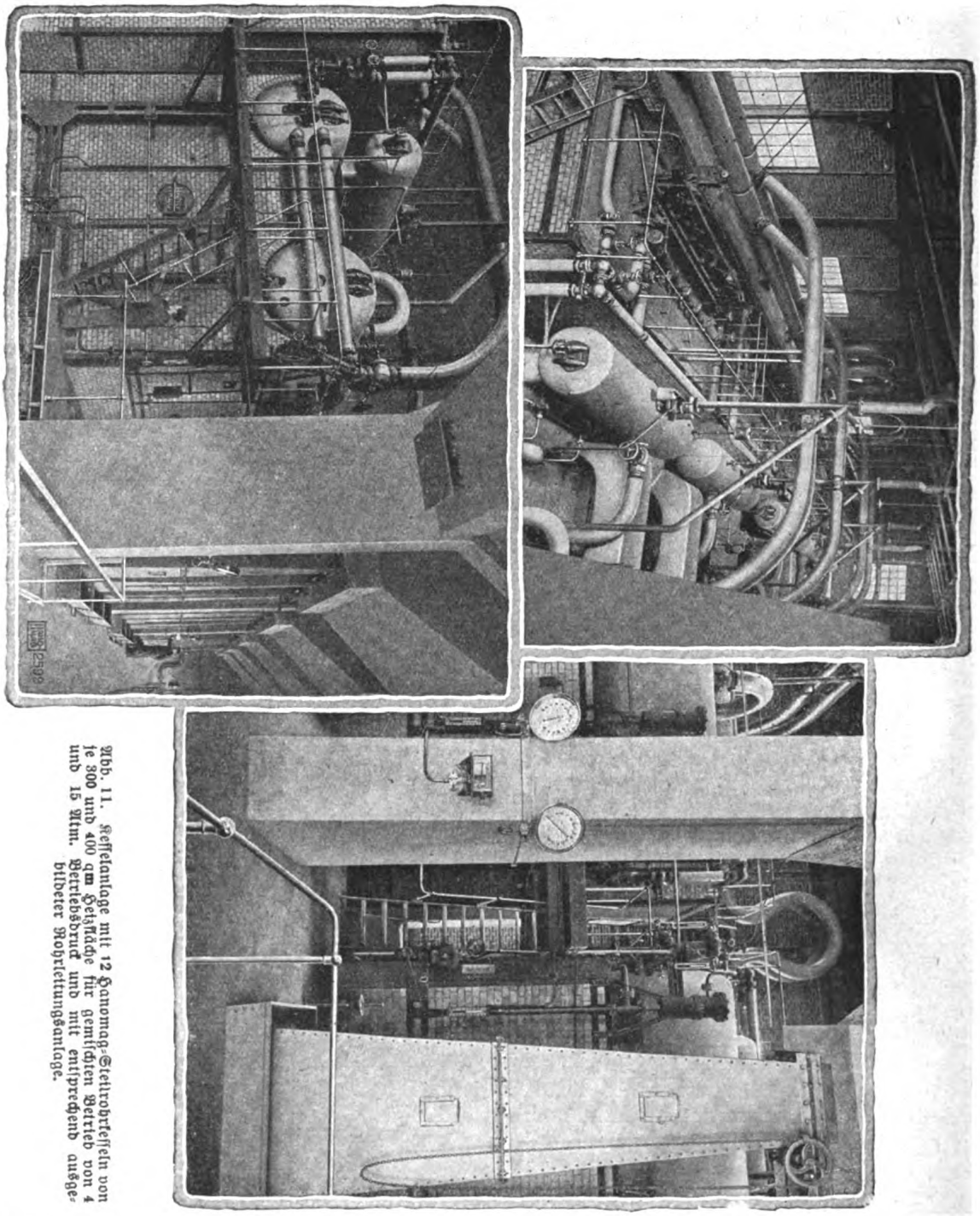


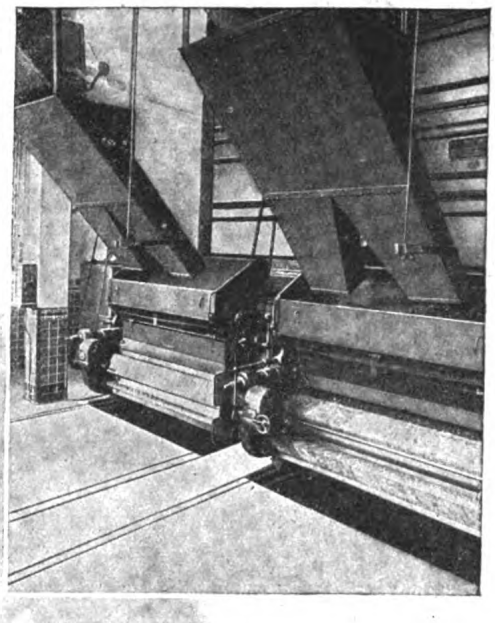
Abb. 11. Kesselanlage mit 12 Hanomag-Steilrohrkesseln von je 300 und 400 qm Heizfläche für gemischten Betrieb von 4 und 15 Atm. Betriebsdruck und mit entsprechend ausgebildeter Rohrleitungsanlage.

ßer als bei irgendeiner anderen Verbesserungsmaßnahme, vorausgesetzt, daß sich in dem Betriebe Gelegenheit bietet, die im Abdampf der Maschine enthaltene Wärme für Heizzwecke und für Fabrikationszwecke auszunutzen.

Man unterscheidet **Heizen mit Abdampf**, und zwar mit Auspuff- oder mit Vakuumdampf, und **Heizen mit Zwischendampf**. Durch Auspuffdampf kann Wasser bis auf Temperaturen von 90° C erwärmt werden, während durch Vakuumdampf eine Erwärmung des Wassers je nach Höhe des Vakuums bis auf etwa 40° C möglich ist. Der Gebrauch der Auspuffheizung wird sich

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

aber nur dann empfehlen, wenn dauernd mehr als 25% des Abdampfes für Heizzwecke benötigt werden, weil sonst durch das Vorhandensein einer Kompensation größere Ersparnisse erzielt werden können, denn der Dampfverbrauch bei Vorhandensein einer Kondensation ist schon allein etwa 25% geringer als beim Auspuffbetrieb.



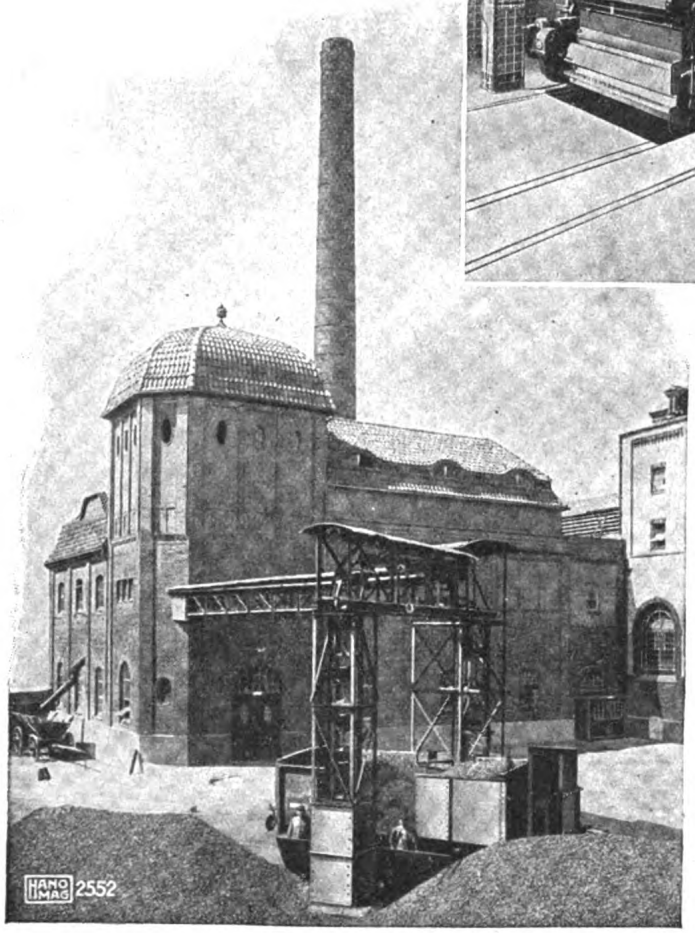
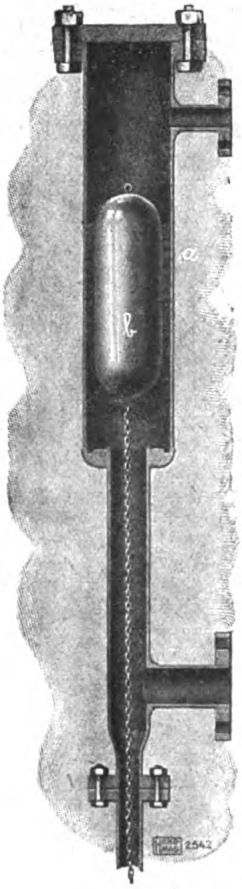


Abb. 12. Selbsttätige Bekohlungs- und Entaschungsvorrichtung für eine Steilrohr-Kesselanlage.

Der beim Einrichten der Abwärmeverwertung einzuschlagende Weg ist nach dem soeben Gesagten leicht festgelegt. Bei Erwärmung von bestimmten Mengen Wassers auf niedere Temperaturen wird man die Heizung mit Vakuumdampf wählen. Werden zur Erwärmung des Wassers mehr als 25% des Dampfverbrauches der Maschine dauernd gebraucht, so ist die Auspuffdampfheizung angebracht. Diese kann auch für höhere als atmosphärische Spannung eingerichtet werden, nur wird bei dem höheren Gegendruck naturgemäß der Dampfverbrauch der Maschine ein entsprechender sein. In allen anderen Fällen, also vor allen Dingen bei schwankender Dampfentnahme, und dann, wenn nur ein Teil des gesamten Maschinendampfes für Heizzwecke in Frage kommt, wird man sich für die Zwischendampfentnahme entschließen (Abb. 8 u. 9). Die Dampfentnahme erfolgt hierbei zwischen Hoch- und Niederdruckzylinder aus dem Aufnehmer, welcher mit einer Vorrichtung zum Gleichhalten der Spannung durch selbsttätige Verstellung der Niederdruck-Zylinderfüllung versehen ist. Überschreitet der benötigte Dampfverbrauch weiter die Größe, welche einen ge-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



regelten Betrieb der Maschine bzw. ihre Leistung beeinträchtigen würde, so wird durch eine selbsttätig wirkende Frischdampf-Zusatzvorrichtung gedrosselter Kesseldampf zugesetzt. Diese Einrichtung tritt auch dann in Tätigkeit, wenn die Maschine etwa stillgesetzt wird.

Aus den bisherigen Ausführungen geht hervor, daß der Dampfmaschinenbetrieb sich verhältnismäßig leicht auf wirtschaftlicher Höhe halten läßt, wenn er neuzeitlich angelegt und mit entsprechenden Einrichtungen versehen ist. Etwas schwieriger hingegen gestaltet sich in dieser Beziehung die Führung einer Kesselanlage (Abb. 10 und 11). Alle guten Einrichtungen und Verbesserungen werden hier gegenstandslos, wenn nicht unbedingt brauchbares und gewissenhaftes Bedienungspersonal vorhanden ist. Es muß deshalb immer wieder darauf hingewiesen werden, daß zur Wartung einer Kesselanlage nur ein brauchbarer und pflichtbewußter Mann in Frage kommen kann, der seinen Kessel und die sich in demselben abspielenden Vorgänge genau kennt und mit dem Kesselbetrieb bestens vertraut ist. Unglaublich hoch sind die Verluste, welche durch unrichtiges Feuern entstehen können, und man sollte aus diesem Grund einen zuverlässigen, brauchbaren Heizer lieber seiner Stellung entsprechend bezahlen, als daß man einer kleinen Lohnersparnis wegen einen weniger tüchtigen oder gar unbrauchbaren Mann anstellt. Die Gewährung von Kohlenspargeldern sollte deshalb von jedem Kesselbesitzer erwogen werden.

Jede Kesselanlage ist aus wirtschaftlichen Gründen außer mit den gesetzlich vorgeschriebenen Ausrüstungsteilen zweckmäßig noch mit solchen Einrichtungen zu versehen, die jederzeit ein Bild von dem richtig geführten Kesselbetrieb geben. Hierdurch wird dem Heizer auch die Richtschnur für richtiges Heizen gegeben und der Betriebsleiter oder Besitzer der Anlage kann gleichzeitig eine Kontrolle über den Heizer ausüben und sich ein Urteil von dessen Brauchbarkeit bilden.

Zu diesen Einrichtungen gehören in erster Linie Zugmesser, die ein Bild von den Bewegungswiderständen der Gase auf ihrem Wege durch den Rost, Kessel, Fuchs usw. geben. Die Beobachtung der Zugmesser läßt die Beschaffenheit des Feuers in bezug auf Schichthöhe und

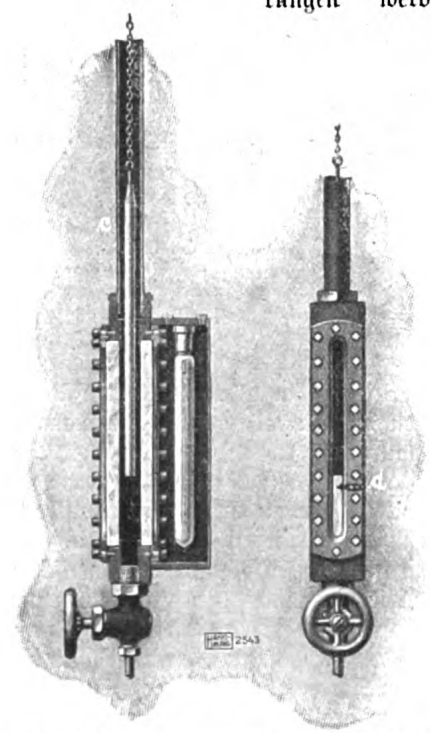


Abb. 13. Heruntergezogener Wasserstandsanzeiger.

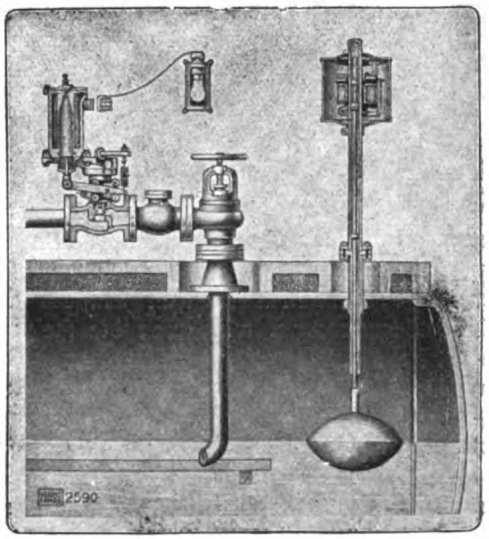


Abb. 14. Wasserstandsregler, Bauart Reubold.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Verschlackung ohne weiteres erkennen. Der Rauchschieber kann auf Grund dieser Beobachtungen so eingestellt werden, daß eine wirtschaftliche Verfeuerung erreicht wird. Der Heizer arbeitet am günstigsten, wenn er mit der kleinsten Rauchschieberöffnung auskommt, die das Feuer zuläßt, um die geforderte Dampfmenge zu erzeugen. In diesem Falle ist der Luftüberschuß möglichst gering, der Kohlensäuregehalt der Rauchgase also möglichst hoch. An Hand von Proben kann durch Zugmesser leicht festgestellt werden, mit welchem günstigsten Druckunterschied für eine bestimmte Kohlensorte der Heizer ein- für allemal zu arbeiten hat.

Nicht minder wichtig ist die Temperaturmessung der Rauchgase und die Bestimmung bzw. Messung ihres Kohlensäuregehaltes beim Eintritt in den Fuchs. Die günstigste Ausnutzung des Brennstoffes ergibt sich, wenn bei möglichst hohem Kohlensäuregehalt die Zugstärke und die Abgastemperatur möglichst niedrig sind, ohne daß noch verbrennliche Gasbestandteile (Kohlenoxyd) in den Abgasen enthalten sind. Allerdings sind die selbstaufzeichnenden Kohlensäuremesser in der Regel empfindliche Apparate, die gewissenhaft behandelt und instandgehalten werden müssen. Bei Handfeuerungen wird man im Betriebsdurchschnitt etwa 8—9 % und bei mechanischen Feuerungen 10—12% Kohlensäure in den Abgasen erreichen können.

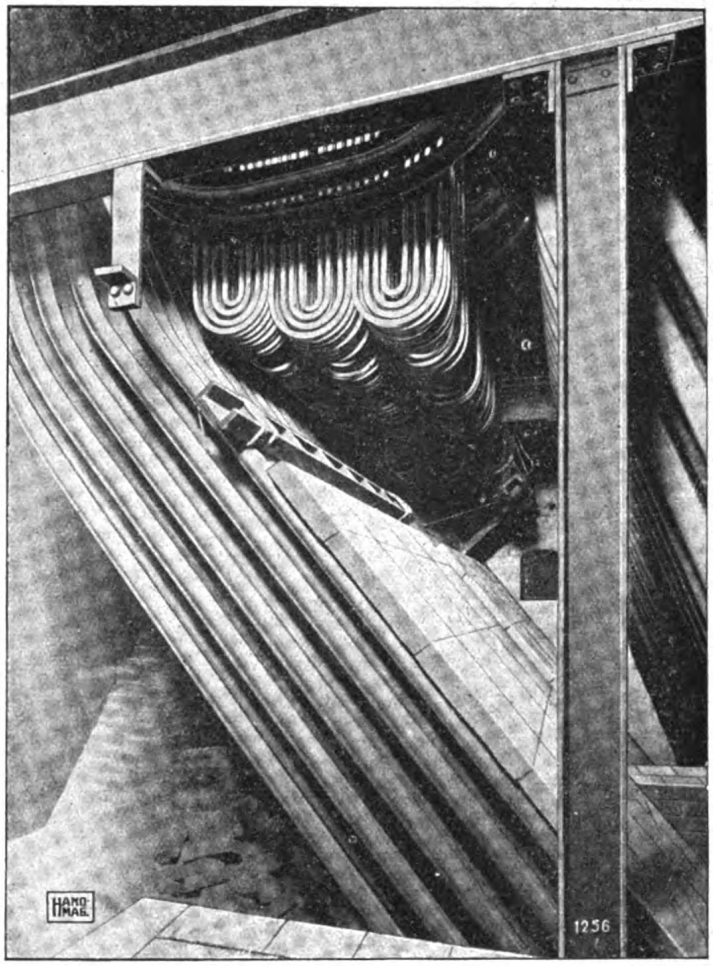


Abb. 15. In einem Hanomag-Steilrohrkessel untergebrachter Überhitzer.

Jede Feuerung soll möglichst rauchfrei betrieben werden, einmal aus Gründen der Wirtschaftlichkeit, und dann auch, um Belästigungen der Umgebung durch Ruß usw. zu vermeiden. Der Brennstoff soll aus diesem Grunde möglichst gleichmäßig — am besten ununterbrochen — zugeführt werden, damit immer genügende Luftzufuhr vorhanden ist und eine gute gleichmäßige Mischung der Luft mit den Gasen stattfindet. Die Feuerung muß aus diesem Grunde dem zu verfeuernden Brennstoff gut angepaßt sein. Sehr zu empfehlen ist die Anschaffung von mechanischen Rostbeschickungen, die außerdem noch den Vorteil bieten, daß sie das Heizpersonal entlasten.

Bei größeren Kesselbetrieben, wo die Kohle der Feuerung aus Bunkern zugeführt wird, ist neben der selbsttätigen Bekohlungsvorrichtung eine selbsttätige Entaschungsvorrichtung (Abb. 12) durchaus zweckmäßig und angebracht. Auch der Einbau von selbsttätigen Kohlenwagen ist zu erwägen, die den Kohlenverbrauch fortlaufend und genau nach Zeit und Menge aufzeichnen. Ebenfalls für größere Kesselbetriebe kommt sehr oft als empfehlenswert die Anschaffung einer elektrischen Fernthermometeranlage in Frage, welche gestattet, von einer einzigen Stelle aus die Höhe der Rauchgastemperaturen auf ihrem Wege durch den Kessel zu beobachten und zu überwachen.

Ein sehr wichtiges Kapitel beim Kesselbetrieb ist die Kesselspeisung. Das

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

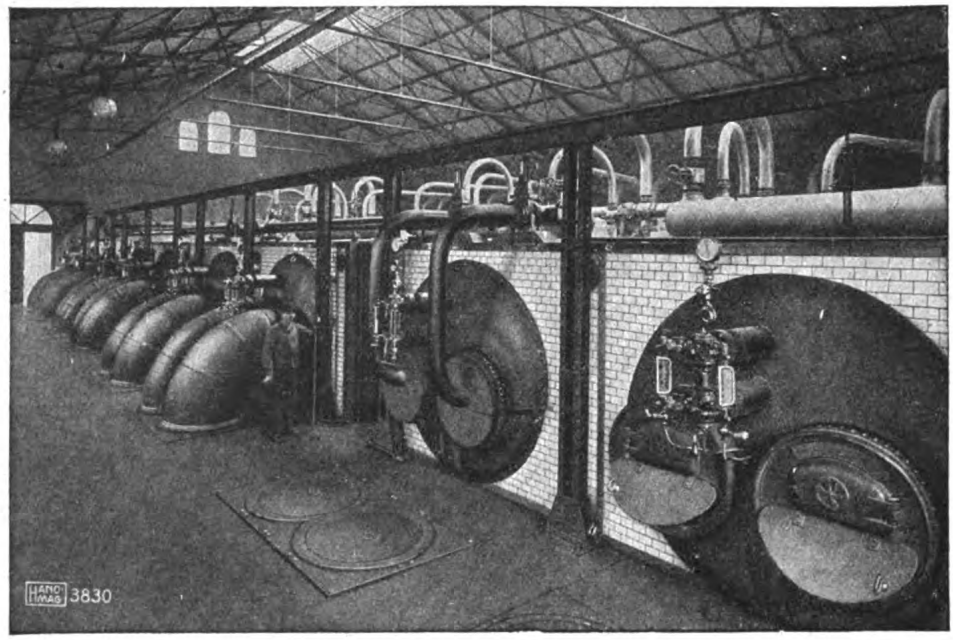


Abb. 16. Abgasfeuerung für eine Kesselanlage mit 8 Hanomag-Zweiflammrohrkesseln von je 100 qm Heizfläche.

Speisewasser soll frei sein von Kesselstein bildenden Teilen. Die Speisung soll gleichmäßig und möglichst immer nur der Dampfentnahme entsprechend erfolgen. Vor Eintritt in den Kessel soll das Speisewasser durch einen Vorwärmer strömen, der durch Maschinenabdampf oder Rauchgase geheizt wird. Der Einbau eines Rauchgasvorwärmers (Economisers) ist bei fast allen vorhandenen Kesselanlagen möglich und erscheint grundsätzlich geboten. Die Abgastemperatur im Fuchs ist fast immer noch so hoch, daß ihre Ausnutzung für Erwärmung des Kesselspeisewassers geschehen kann, ohne die erforderliche Betriebszugstärke des Schornsteines, welche bei mittlerer Schornsteinhöhe niedrigst erst bei etwa 160° C Abgastemperatur liegt, zu beeinträchtigen.

Das Einschalten eines Speisewassermessers in die Speisedruckleitung ist, wie schon zu Anfang gesagt, unbedingt nötig, um über die Leistung des Kessels ein Bild zu bekommen (Abb. 13). An Hand des festgestellten Wasser- und Kohlenverbrauches ist man dann jederzeit in der Lage, sich über die Verdampfungsziffer und damit über den Wirkungsgrad der Kesselanlage im laufenden Betriebe zu unterrichten.

Um automatisch ein gleichmäßiges, richtiges Kesselspeisen zu erreichen, versieht man die Kessel mit Wasserstandsreglern. Der Hanomag-Wasserstandsregler, Bauart Reubold (Abb. 14), hat sich in hundertfacher Ausführung bewährt. Er besitzt keine Stopfbüchsen und ist als einziger Wasserstandsregler noch mit einer Alarmvorrichtung versehen, die bei etwa eintretendem Unter- oder Überspeisen des Kessels in Tätigkeit tritt.

Bei Steilrohrkesseln und Kesseln mit hochliegendem Wasserspiegel ist die einwandfreie Beobachtung des Wasserstandes vom Heizerstande aus oft schwierig. Die Hanomag hat aus diesem Grunde einen heruntergezogenen Wasserstand auf den Markt gebracht, der diesem Übelstande abhilft und sich im Betriebe gut bewährt hat. Der Überhitzer (Abb. 15) muß regelmäßig abgeblasen werden, um Ruß und Flugasche zu entfernen. Ob die für Sattdampf vorhandene Rohrleitung für Heißdampfbetrieb ohne weiteres Verwendung finden kann, hängt von ihrer Beschaffenheit und ihrem Rohrquerschnitt ab. Man geht beim Heißdampfbetrieb mit der Dampfgeschwindigkeit in die Rohrleitungen höher und nimmt damit lieber einen geringen Spannungsabfall, als bei niederer Dampfgeschwindigkeit einen etwaigen Temperaturverlust in Kauf.

Es ist selbstverständlich, daß die Kesselanlage ebenso wie die Dampfmaschine von Zeit zu Zeit eingehend nachgesehen werden muß, denn es kann niemals wirtschaftlich gearbeitet werden, wenn Flammrohre, Rauchrohre und Kesselzüge voll von Flugasche und Ruß liegen und wenn im Kesselinnern starke Kesselsteinbildungen vorhanden sind. Auf Undichtheiten

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und Risse im Kesselmauerwerk soll man stets sein Augenmerk richten. Dieselben sind durch Ableuchten mit einer offenen Flamme leicht festzustellen. Die Isolierung der freiliegenden Kesselteile ist sachgemäß und mit bestgeeignetem Material vorzunehmen. Etwa eingetretene Beschädigungen an derselben sind möglichst sofort zu beseitigen.

Die Vornahme von Verdampfungsversuchen in regelmäßigen Zeiträumen ist empfehlenswert.

Von außerordentlicher Wichtigkeit ist heute die Brennstoffrage.

In den meisten Fällen heizt man die Kessel mit festen Brennstoffen. Gasförmige und flüssige Brennstoffe verfeuert man nur dann, wenn ihre Verwendung und ihre Beschaffung mit Vorteilen gegenüber den festen Brennstoffen für den betreffenden Betrieb verbunden ist. Von den festen Brennstoffen wählt man für den Kesselbetrieb in der Regel die hochwertigeren Sorten, wie Steinkohle, Braunkohle und Lignit, während Torf und Holz wieder nur da verwendet werden, wo ihre Verwendung durch die Lage oder Art des Betriebes geboten erscheint. Die Feuerung des Kessels muß, wie schon erwähnt, dem zu verfeuernden Brennstoff genau angepaßt sein und soll sich nach dem Kesselsystem richten. Auf die verschiedenen Arten von Feuerungen einzugehen, würde zu weit führen. Es genügt, ihre grobe Einteilung in Vor- und Innenfeuerungen, in Planrost- und Schrägrostfeuerungen sowie in Unterschieb- und Wanderrostfeuerungen hier aufzuführen.

Bis vor kurzer Zeit war es selbstverständlich leicht, die für die vorhandene Kesselfeuerung geeignete Brennstoffart zu beschaffen. Der Heizer kannte seine Kohle, die er ständig verfeuerte, genau, und man kannte in dieser Beziehung eigentlich keine Schwierigkeiten. Ganz anders aber ist die Lage bei der heutigen Brennstoffnot geworden. Um den Betrieb überhaupt aufrecht erhalten zu können, ist man gezwungen, alles zu verfeuern, was irgendwie an Brennstoffen zu erhalten ist. Koksgrus, Staubkohle, Kohlenschlamm, Schlackenrückstände und sonstige Abfallstoffe sollen auf einer Feuerung verbrannt werden, die vielleicht für Verfeuerung einer hochwertigen Steinkohle gebaut ist. Das ist natürlich eine Unmöglichkeit, denn eine Feuerung, in der alle möglichen Arten von Brennstoffen erfolgreich verfeuert werden können, gibt es nicht. — Um nun den Dampf überhaupt halten zu können, ist man gezwungen, zu irgendwelchen Hilfsmitteln zu greifen, die aber wohl alle nur als Notmittel bezeichnet werden dürfen. Groß ist die Zahl der auf den Markt gebrachten Feuerungen und Verbesserungseinrichtungen an bestehenden Feuerungen zum Verfeuern der minderwertigen Brennstoffe. Es ist daher für den Kesselbesitzer nicht leicht, aus diesen vielen, zum Teil mit vielversprechender Reklame angepriesenen Dingen etwas Geeignetes zu wählen. In nachfolgenden Ausführungen sind nun Gesichtspunkte aufgeführt, die bei Verbesserung oder Neubeschaffung einer solchen Feuerung zu beachten sind.

Die Brennbarkeit der minderwertigen Brennstoffe ist geringer als die hochwertiger Brennstoffe, denn sie sind meist arm an flüchtigen Bestandteilen und oft reich an Wasser. Bei ihrer Feinkörnigkeit und ihrem hohen Aschengehalt liegen sie daher schon bei geringer Schichthöhe dicht auf und bilden viel Schlacke. Der Zugwiderstand ist infolgedessen größer. Man wird daher die Rostfläche möglichst groß gestalten und auf das Erhöhen der Zugstärke bedacht sein müssen. Das Vergrößern der Rostfläche ist in den meisten Fällen gleichbedeutend mit dem Anschaffen einer neuen Feuerung, zu der man sich natürlich nur dann entschließen wird, wenn das Unterbringen derselben in dem vorhandenen Kesselsystem möglich ist und wenn man die Notwendigkeit der Verfeuerung minderwertiger Brennstoffe als einen Zustand betrachtet, der für lange Zeit anhält. In den meisten Fällen wird man sich daher damit begnügen, die Zugstärke auf irgendeine Art und Weise zu erhöhen. Dies kann geschehen durch Aufmauern des Schornsteins oder durch Einbau einer Saugzuganlage. Das Aufmauern des Schornsteines ist eine meist umständliche Arbeit. Auch besteht bei beiden Arten der Erhöhung des Zuges, weil er auf Saugwirkung beruht, leicht die Gefahr, daß durch Undichte im Mauerwerk falsche Luft angesaugt wird, die natürlich den Wirkungsgrad der Anlage beeinträchtigt. Außerdem müssen zum Durchtreten der angesaugten Luft große Rostspaltenweiten vorhanden sein, die für das in der Regel feinkörnige Material nicht geeignet sind, da zuviel unverbranntes Material hierbei in die Asche fällt. — Man geht deshalb einen anderen Weg und führt den Druckzug — auch Unterwind genannt — ein. Hierbei wird die Verbrennungsluft als Druckluft unter dem Rost eingeführt. Der Druck wird dann so eingestellt, daß er gerade stark genug ist, um den Rost und die darauf liegende Brenn-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

stoffschicht zu überwinden. Hinter dem Feuer ist dann der normale geringe Zug vorhanden, der nur die Rauchgase durch den Schornstein abzuführen hat. Die Feuerung arbeitet also mit ausgeglichenem Zug. Es ist allerdings beim Feuern darauf zu achten, daß keine Luftdurchbrüche in der Brennschicht entstehen, die natürlich die ganze Wirkung der Unterwindfeuerung in Frage stellen können. Tritt nämlich die zugeführte Luft nur an einer Stelle durch und durchströmt nicht die ganze Feuerschicht gleichmäßig, so besteht die Gefahr des sehr unwirtschaftlich wirkenden zu hohen Luftüberschusses und gegebenenfalls des Erlöschens der Feuerung. Es muß also fleißig, regelmäßig und möglichst schnell geschürt und abgeschlackt werden. Zweckmäßig unterteilt man den Rost und sieht eine Anzahl von Windzuführungsstellen unter dem Roste vor, die ein gleichmäßiges Durchströmen der gesamten Feuerschicht erreichen.

Für die Beschaffung des Windes wird aus wirtschaftlichen Gründen die Anschaffung einer Ventilatoranlage ins Auge zu fassen sein. Die vielfach angewendete Winderzeugung durch Dampfstrahlgebläse darf nicht als wirtschaftlich bezeichnet werden. Allerdings hat diese Art der Winderzeugung den nicht zu unterschätzenden Vorteil der billigeren und schnelleren Beschaffung, des geringeren Platzbedarfes und in den meisten Fällen des einfacheren Einbaues. Auch besitzt der Dampf die Eigenschaft, die Schlacke locker zu halten und den Rost zu kühlen. Man wird also die Unterwindfeuerung mit Dampfstrahlgebläse nur dann wählen, wenn man sich darüber klar ist, daß es sich bei ihrer Verwendung nur um eine Einrichtung handelt, die vorübergehend oder nur kurze Zeit Verwendung finden soll. Beim Ventilatorbetrieb kann man die Annehmlichkeit des Dampfzusatzes dadurch erreichen, daß man den Dampf nur zeitweise einbläst. Man kommt dann mit ganz geringen Dampfmengen aus.

Das verschiedentlich angewendete Verfahren, die Verbrennungsluft unmittelbar dem Feuer über dem Rost zuzuführen, kann man nur bei gasreichen Brennstoffen gutheißen. Die Luft muß dann aber im angewärmten Zustande zugeführt werden.

Die vorstehenden Ausführungen sollen dem Betriebsleiter und namentlich dem Besitzer kleinerer Dampfanlagen eine kurze Zusammenstellung geben über eine Anzahl von Möglichkeiten, die als Anregungen für den wirtschaftlichen Ausbau von Dampfbetrieben in Frage kommen können.

Wiedergewinnung von Rohstoffen im eigenen Lande.

Von Paul Schütze, Hauptgeschäftsführer des Deutschen Rohstoff-Schutzvereins, Berlin-Johannistal.

Im Weltkriege sind ungeheure Verluste an Menschenleben und Rohstoffen aller Art entstanden, Verluste, die uns zu einem armen Volk gemacht haben. Erst nach und nach wird es möglich sein, wieder ins rechte Gleis zu kommen. Jahre werden vergehen, ehe es uns gelingen wird, die Rohstoffe, die uns hier in erster Linie interessieren, wieder in den Mengen zu haben, wie wir sie zu unserem Wirtschaftsleben brauchen. Hier soll nun die Frage behandelt werden, wie wir wenigstens einen Teil der im Weltkrieg verloren gegangenen Rohstoffe im eigenen Lande wiedergewinnen können. Den Zweiflern sei im vorhinein gesagt, daß es sich nicht um eine Utopie handelt. Es ist möglich, durch zweckmäßige Sparsamkeit ungeheure Gewinne an Rohstoffen aller Art zu erzielen. Etwas Ähnliches ist schon einmal dagewesen. Nach dem Dänischen Kriege begründete sich auf das Betreiben eines Mannes eine Vereinigung, die die Wiedereroberung der verlorenen Provinzen Schleswig-Holstein im eigenen Lande, in dem kleinen Dänemark selbst, zum Ziele hatte. Anfänglich verlacht, wie es schon oft bei großen Ideen gegangen ist, vermochte die Vereinigung nach fünfzigjährigem Bestehen nachzuweisen, daß auf ihr unablässiges Betreiben mehr an Flächeninhalt durch Urbarmachung und Verbesserung der Bebauung für das dänische Vaterland gewonnen wurde, als der Landverlust der verlorenen Provinzen betragen hatte.

Was hier an Land gewonnen worden ist, läßt sich an Rohstoffen ebenfalls gewinnen. Die nachfolgenden Ausführungen sollen nicht nur einen Ausblick in die Zukunft eröffnen, sondern auch einen Rückblick auf die Abfallverwertung während des Krieges geben.

Es liegt gerade bei dem einzelnen, einen gewissen „Rohstoffschutz" zu pflegen. Jeder muß sich des Wertes der Rohstoffe bewußt werden und danach handeln.

Wir müssen uns dazu verstehen, jede Un-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

achtsamkeit zu vermeiden, die Rohstoffe kostet. Es soll durchaus nicht etwa ein Volk der Knicker und Knauser erzogen werden. Jeder, der es sich leisten kann, trinke mit frohem Genießen seine Flasche Wein, niemand zerschlage aber mutwillig die Flasche und werfe den Korken fort. Zur Herstellung einer sog. ganzen Flasche brauchen wir drei Pfund Kohle, abgesehen von den sonstigen Rohstoffen, die zur Erzeugung von Glas gebraucht werden. Aus diesem Grunde sollen auch alle oft in großen Mengen im Keller und auf Böden herumstehenden Flaschen gesammelt und dem Althändler zugeführt werden. Dieser leitet sie an den Großhandel. Von dort gehen sie in die Fabriken, Küfereien und Abfüllstellen, werden gereinigt und sind dann wieder verwendungsfähig. Im allgemeinen macht man sich keinen Begriff davon, welch ungeheure Mengen Kohle durch diese Maßnahme jährlich erspart werden. Ich bin bis zum Ausbruch der Revolution als Sachverständiger für Abfallverwertung der Abteilung Sammel- und Helferdienst beim Oberkommando in den Marken tätig gewesen. Diese hatte den Auftrag, die Abfallsammlung in Berlin, seinen Vororten und in der Provinz Brandenburg zu organisieren. Allein an Flaschen sind im ersten Vierteljahr 1918, trotzdem eine intensive Sammeltätigkeit erst Mitte Februar einsetzte, nicht weniger als 339 280 Stück gesammelt worden. Dabei waren natürlich die Althändler in keiner Weise beteiligt, sondern die haben besonders gesammelt. Nehmen wir an, daß zur Anfertigung je einer der gesammelten Flaschen durchschnittlich nur 1½ Pfund Kohle nötig waren, so ergibt sich, daß rund 500 000 kg gespart worden sind oder 50 Eisenbahnwagen zu je 200 Zentner. Bedenken wir die Förderkosten, Arbeitslöhne und Frachtspesen, sowie den Stoffwert dieser 50 Wagen Kohle, so muß sicher zugegeben werden, daß das schon ein Erfolg ist. Was können die gewissermaßen aus dem Nichts hervorgezauberten 50 Wagen Kohle der Industrie nützen!

Ich wies auch schon darauf hin, die Korke aufzuheben. Korkrinde ist knapp, und wir wissen noch nicht, wann wieder genügende Mengen ins Land kommen werden. Die Abfallkorke sind immer noch wertvoll. Angebohrte Korke werden gründlich gereinigt, an der angebohrten Stelle mit einer neuen Deckplatte versehen und auf diese Weise wieder gebrauchsfähig gemacht. In ähnlicher Weise wird es mit den Korkabfällen gehandhabt. Sie werden ebenfalls gereinigt, zermahlen und mit einer Klebemasse vermischt zu neuen Kunstkorken und -platten verarbeitet. Wieviel Geld könnten wir im Lande behalten, wenn wir alle diese Kleinigkeiten beachten würden!

Über die Verwertung der vielen, während des Krieges gesammelten Abfälle sind in Volkskreisen nur Bruchstücke bekannt geworden, und diese sind vielfach noch falsch gedeutet worden. Da die Verarbeitung der Abfallstoffe aber nicht nur außerordentlich lehrreich ist, sondern weil wir an der ganzen Maßnahme die Wichtigkeit der Kleinarbeit erkennen können, soll hier ein kurzer Rückblick gegeben werden.

Zu den wichtigsten Abfallstoffen gehören unbedingt die Knochen. Der Mangel an Fett und Schmierölen war groß und die Knochen enthalten nach dem Auskochen immer noch gewisse Fettprozente. Früher wurden die Knochen achtlos ins Müll geworfen oder verbrannt. Und doch gaben sie uns eine große Menge wertvoller Stoffe, die wir nicht entbehren konnten. Es grenzt fast an Zauberei, wenn wir die Verarbeitung der Knochen verfolgen, so vielseitig ist ihre Verwertung. Frische Knochen, wie sie in den Schlachthäusern der großen Städte aufkamen, ergaben ein vorzügliches Speisefett. Selbst aus den bereits gekochten Knochen, die in den großen Speisehäusern abfielen, ließ sich noch ein Speisefett herstellen, denn wir sind bei dem gewöhnlichen Kochverfahren nicht imstande, den Knochen das Fett vollständig zu entziehen. Das gewonnene Speisefett wurde den Margarinefabriken zugeführt. Getrennt nach Arten verarbeitet, ergaben Rinderknochen ein gelbliches oder bräunliches Fett, Schweineknochen ein Fett, das weiß und fast schmalzartig war. Aber auch die alten sog. Sammelknochen waren zur Gewinnung von technischem Fett noch sehr brauchbar. Das mittelst Dampf oder Benzin extrahierte Fett wurde zu Ölen, Glyzerin und Stearin verarbeitet. Außer dem Fett gewannen wir eine Brühe, die noch verschiedene wertvolle Stoffe lieferte. An erster Stelle ist der Leim zu nennen, den wir gerade während des Krieges in besonders großen Mengen brauchten, z. B. zur Herstellung von Flugzeugen, deren Rümpfe aus dünnen, übereinander geleimten Fournierhölzern bestehen. Ein besonders feiner Leim ist die Gelatine, deren Verwendung im Haushalte ja allgemein bekannt ist. Legte man auf die Leimerzeugung keinen Wert, so konnte man an seiner Stelle Knochenbrühextrakt gewinnen. Dies ist ein Präparat, das dem bekannten Maggi gleicht und zu Tunken und Suppen Verwendung findet. Knochenbrühex-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

trakt in Verbindung mit Salz gibt Brühwürfel. Damit sind die in den Knochen enthaltenen Schätze aber noch nicht erschöpft. Sogar Phosphor wurde den Knochen entzogen. Dieser nach einem besonderen Verfahren gewonnene Phosphor diente Munitionszwecken. Nach Entfernung des Phosphors blieb nur noch eine wertlose Schlacke übrig. Anders ist es, wenn wir den Knochen den Phosphor lassen. Dann können wir das entfettete und entleimte Knochenschrot zermahlen und das Mehl zu Futterzwecken für junge Tiere und Geflügel oder zu Düngezwecken verwenden. Auch die den Knochen anhaftenden Haut-, Fleisch- und Sehnenteile wurden abgerieben und als „Scheuermehl" ebenfalls zum Düngen verwendet. Aus den Überresten von Klauen, Hörnern und Hufen wurde auch ein Düngemittel, das Hornmehl, hergestellt. Die Klauen enthalten ein sehr feines Öl, das herausgezogen wurde. Es diente marinetechnischen Zwecken und war das einzige Öl, das uns dazu zur Verfügung stand. Die großen Hornstücke werden ja bereits seit langem zu Griffen, Knöpfen, Kämmen und ähnlichen Gegenständen verarbeitet. Die Röhren-, Werk- oder Arbeitsknochen werden zu Stricknadeln, Häkelhaken, ärztlichen Instrumenten und anderen Gebrauchsgegenständen genommen. Die Abfälle wurden auch zu Gelatine verarbeitet. Aus allen diesen Gründen waren die Knochen beschlagnahmt.

Um bei der Fettgewinnung, die uns infolge des Mangels an Rohstoffen am meisten Sorge machte, zu bleiben, müssen die Kastanien erwähnt werden. Vor dem Krieg wurde ein Teil zu Futterzwecken benutzt, der weitaus größte Teil kam aber um. Der Krieg änderte die Sache. Versuche ergaben, daß 1 kg Kastanien etwa 30—60 g Öl enthalten. Die Kastanien wurden getrocknet, um ihnen die Feuchtigkeit zu entziehen. Dies gelingt bis auf etwa 10%. Darauf wurden die Kastanien geschält und zerschroten. Die Schalen wurden zum Härten von Stahlwaren benutzt, das Schrot ähnlich wie bei den Knochen durch Benzin entfettet. Das rohe Öl sieht zunächst wenig appetitlich aus, nach seiner Reinigung ist es aber goldklar. Es ist dann von dem feinsten Provenceöl kaum zu unterscheiden. Auch das Kastanienöl wurde restlos den Margarinefabriken zugeführt. Im Jahre 1917 sind über 8000 Zentner dieses Öles gewonnen worden, die uns über manche Schwierigkeit hinweggeholfen haben. Das entölte Kastanienschrot hinterläßt einen mehlartigen Satz, der dem Kaffeegrund ähnlich sieht. Dieses Kastanienmehl ist bitter und ungenießbar. Wenn es jedoch entbittert wird, ergibt es ein wohlschmeckendes, Menschen und Tieren bekömmliches Nahrungsmittel. Während des Krieges wurde aus dem Kastanienmehl ein Glyzerinersatz hergestellt, der zu Sprengstoffen Verwendung fand. Der abfließende braune Satz, das Saponin, wurde zur Herstellung der Kriegsseifen mit herangezogen.

Sehr wichtig und lehrreich war auch die Verwertung der Obstkerne. Die Kerne, die nach Arten getrennt gesammelt werden mußten, wurden in der Fabrik gründlich gewaschen, um sie von dem noch anhaftenden Schmutz, Schimmel und Fruchtfleisch zu befreien. Dann wurden sie zwischen Riffelwalzen gebracht, um die Schalen anzuknicken. Schalen und Kerne wurden dann in ein Gefäß gebracht, in dem Salzwasser in einer bestimmten Mischung enthalten war, das durch Maschinen fortwährend in Bewegung gehalten wurde. Infolge des Salzgehalts im Wasser kamen die ölhaltigen Kerne nach oben, während die Schalen sich nach unten senkten. Die Kerne wurden abgefangen, getrocknet, zermahlen und kamen zwischen warme, wollene Tücher und das Öl wurde herausgepreßt. Auch dieses Öl ging an die Margarinefabriken, nachdem es noch einmal gereinigt worden war. Während der übrig bleibende Ölkuchen (wie bei der Leinölgewinnung) zermahlen wurde und ein ganz wertvolles Viehfutter bildete, ließen sich die Schalen nur als Isoliermaterial verwenden. 1916 wurden etwa 4000 Zentner Obstkernöl gewonnen. Aus einem Pfund Obstkernen lassen sich etwa 25 g herauspressen.

Durch das Fehlen des Kaffees wurden wir dazu gezwungen, Ersatzmittel zu suchen. Die Zichorie, die wir in großen Mengen aus dem Auslande bezogen, fehlte uns. Wir griffen deshalb zu den Eicheln und Weißdornfrüchten (Mehlbeeren). Die Verarbeitung dieser Früchte geschah in dem bekannten Röstverfahren.

Von pflanzlichen Stoffen wurden zur Streckung der fehlenden Futtermittel alle möglichen Früchte herangezogen, die den Ölkuchen ersetzen sollten, so Lindensamen, reife Spargelbeeren und ähnliche, die zum Teil ziemlich fetthaltig sind.

Eine sehr große Sorge machte uns die Beschaffung von Spinnstoffen. Im letzten Friedensjahre haben wir fast zwei Milliarden Kilogramm ausländische Faserstoffe eingeführt und dafür beinahe 13 Milliarden Mark aus-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gegeben. Diese Mengen mußten nach Möglichkeit durch inländische Faserstoffe ersetzt werden. Das war natürlich durchaus nicht so einfach, denn wir führten große Mengen an Baumwolle, Wolle, Jute, Hanf, Flachs, Kapok, Sisal und Seide ein. Die vorhandenen Bestände wurden aufgebraucht, während sie infolge der Blockade nicht ergänzt werden konnten. Als Ersatz wurde zunächst einmal die Brennessel herangezogen, die in den letzten Jahren des Krieges sogar feldmäßig angebaut wurde. Die Stengel, die mindestens 60 cm lang sein mußten, wurden getrocknet und entblättert. Durch ein besonderes Verfahren wurden alle Holzteile entfernt und die übrig bleibenden Fasern soweit verarbeitet, daß sie eine weiche, wollige Masse ergaben, die zu Garn versponnen wurde. Aus dem Garn konnten dann Bekleidungsstücke aller Art gewebt werden. 8 Pfund getrocknete Nesselstengel ergaben den Stoff zu einem Soldatenhemd. Die abgestreiften trockenen Blätter waren als Kraftfutter (an Stelle von Kleie) sehr gut verwendbar. Im Jahre 1917 wurden bereits 7% der Baumwolleinfuhr durch Nesselfasern gedeckt. Was wir im Frieden als „Nesseltuche" bezeichneten, hat mit der Brennessel nichts zu tun. Der Stoff erhielt den Namen nur in der Erinnerung an die stärkeren Gespinste, die zur Zeit unserer Urgroßmütter und noch früher hergestellt wurden. Das Märchen von den sieben Raben, in denen die treue Schwester sieben Nesselhemden verfertigen muß, erinnert noch an jene Zeiten. Als dann die große Baumwolleinfuhr bei uns einsetzte, gab man den alten Brauch auf, weil das Rösten sehr schwierig war. Jetzt hatte man die fast vergessene Verwendung wieder aufgenommen und eine bequemere Art für die Fabrikation gefunden. Es hat sich dabei gezeigt, daß der Nesselfaden mehr dem Leinen- als dem Baumwollfaden gleicht, weil er wie jener aus dem Bast und nicht wie bei der Baumwolle aus den Samenfäden gewonnen wird. Sammelergebnis im ersten Vierteljahr 1918 durch das Oberkommando in den Marken 1633 kg.

Eine Kriegserfindung ist dagegen die Gewinnung von Spinnstoffen aus der Typha, dem bekannten Schilfgewächs mit den zylinderputzerartigen Blüten. Die Pflanze kennt als Kolbenschilf jedes Kind. Jeder, der die Blüte mit nach Hause genommen hat, wird die Erfahrung gemacht haben, daß eines schönen Tages der Kolben plötzlich aufgeplatzt und das ganze Zimmer mit weißen Flocken erfüllt war. Das sind die Samenfäden, die sich als Stopfmaterial für Kissen eignen. Weit wichtiger sind uns dagegen die Blätter und Blattscheiden geworden. Sie enthalten außerordentlich haltbare Fasern, die zur Herstellung von Säcken, Stricken, Filzschuhen, Läuferstoffen u. dgl. Verwendung finden. Nachdem die Blätter geschnitten waren, wurden sie getrocknet und die nicht verwendbaren Teile wurden entfernt. Die zurückbleibenden Fasern wurden mit Maschinen gekämmt und konnten gleich zu Garn versponnen werden. Die Typhapflanze lieferte uns überall dort einen Ersatz, wo wir sonst die aus dem Auslande bezogenen Jute verwendeten, zumal in Deutschland überall große Mengen der Pflanzen vorhanden sind. Dabei ist die Ausbeute sehr ergiebig, es können etwa 20% der Blätter verwendet werden. Es ist behauptet worden, daß im Jahre 1917 für 40 Millionen Mark Material aus Typhafasern hergestellt worden ist.

Nicht so ganz neu ist dagegen die Verwertung der Torffaser. Schon früher wurde sie von Holland nach England und Südfrankreich ausgeführt. Bei uns ist die Verwendungsfähigkeit der Torffaser erst während des Krieges infolge des Rohstoffmangels näher untersucht worden. In dem Torf sind die verwesten Blätter und Blattscheiden des Wollgrases (Eriophorum) enthalten. Diese werden aus dem Torf herausgezupft und ergeben ein gutes Material für grobe Stoffe. Die verarbeiteten Fasern werden mit Kunstwolle gemischt und lieferten so den Stoff zu Kleidungsstücken und Mannschaftsdecken.

Ein Sammelgut, von dessen Wert man sich im allgemeinen keinen Begriff machte, sind die ausgekämmten Frauenhaare. Sie wurden zu verschiedenen unentbehrlichen Gegenständen verarbeitet, zu denen uns die sonst üblichen Rohstoffe fehlten. Aus Frauenhaaren wurden Treibriemen hergestellt, indem die Haare mit Kunstwolle vermischt und versponnen wurden. Diese Treibriemen sind sehr haltbar und haben sich gut bewährt. Auch zu Garnen, Ölpreßtüchern und anderen Zwecken fanden die Frauenhaare Verwendung, nicht aber zu Dichtungsringen für Unterseeboote, wie eine Zeit hindurch behauptet wurde. Interessant ist zu erfahren, welche ungeheuren Mengen von Frauenhaaren zusammenkamen. So sind in einer Mädchenschule in Berlin-Schöneberg in einer Woche 175 Pfund gesammelt worden. Ferner wurden beispielsweise in den Organisationen des Oberkommandos im ersten Vierteljahr 1918 rund 25 Zentner zusammengetragen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das Verfahren, Lumpen zu sammeln und diese wieder zu verarbeiten, war ja alt. Die Lumpen kamen in die Sortieranstalten, wurden dort nach Arten sortiert, gereinigt und durch Maschinen mit groben Zähnen gejagt. Die so vorgerissenen Lumpen gehen durch eine zweite Maschine, die ganz feine Stahldrahtstifte hat. Diese zerfasern die Stoffreste vollends zu einer feinen, weichen Watte, dem sogen. „Pelz". Die nächste Maschine schneidet diesen in bandartige Streifen, das Vorgarn, das zu dem eigentlichen Garn versponnen wird. Aus ihm wurden alle möglichen Bekleidungsstücke hergestellt, so Strümpfe und Mannschaftsdecken, von denen jährlich 5—6 Millionen Stück gefertigt wurden. Zu jeder Decke gehörten etwa $5^1/_2$ Pfund zerzupfte Lumpen.

Auch das Papier wurde bereits im Frieden gesammelt, allerdings nicht in dem Maße, wie es während des Krieges notwendig war. Zur Papierherstellung fehlten uns wichtige Rohstoffe, so Lumpen, Holzfaserstoffe, Leim und andere Zutaten. Deshalb mußte auf eine möglichst restlose Verwertung des Altpapiers gedrungen werden. Es sind denn auch riesige Mengen zusammengebracht worden. So gut wie neues Papier, ist ja das Altmaterial nicht, aber es mußte doch im Interesse unserer Volkswirtschaft mit herangezogen werden. — Wohl kein Stoff, außer vielleicht den bereits erwähnten Knochen, hat eine so vielseitige Verwendung gefunden, wie das Papier, Papiergarne und im Verfolg damit Anzüge, Tischdecken, Gardinen und was sonst aus Stoffen hergestellt wird, lieferten uns die Papiergarne. Die Anzugsstoffe, die als Arbeiterkleidung Verwendung finden sollten, könnten je nach dem Zweck, dem sie dienen sollten, wasser-, säure- oder feuerfest gemacht werden. Für gewisse Zwecke haben sich Treibriemen aus Papiergarne glänzend bewährt. Selbst Automobilräder sind aus Papiermasse gefertigt worden. In Amerika werden bereits seit langem Eisenbahnräder aus Papiermasse (Pappmaché) hergestellt.

Schlimm erging es uns mit dem Gummi. Die Bestände schrumpften im Vergleich zum großen Verbrauch der Heeresleitung schnell ein. Wohl war es uns seit 1916 möglich, Kautschuk in großen Mengen künstlich herzustellen, trotzdem reichten die gewonnenen Mengen nicht. Die Gummisammlung setzte daher ebenfalls ein. Das Ergebnis der Sammlung des Oberkommandos in den Marken im 1. Vierteljahr 1918 waren 2630 Kilogramm.

An Metallen waren wir ebenfalls recht knapp. Es wurde unendlich viel gebraucht, deshalb wurden alle möglichen Gebrauchsgegenstände aus Kupfer, Messing, Aluminium und dgl. m. beschlagnahmt. Aber nicht nur diese wertvollen Metalle wurden gesammelt, sondern auch beispielsweise Konservendosen, von denen das Zinn durch Chlorgas wieder gewonnen wurde. 1 Pfund Weißblechabfälle enthielten etwa 10 g Zinn. Zu den Metallabfällen gehörten auch Staniol, Flaschenkapseln und Glühlampensockel. Letztere konnten wieder zur Herstellung neuer Glühlampen verwendet werden, sofern sie nicht verbeult waren. Da wir in Deutschland jährlich etwa 100 Millionen Glühlampen herstellten, so war ohne Zweifel einzusehen, daß wir viel Metall, Arbeit und Kohle frei machten, wenn wir die Herstellung auch nur eines Teiles der Sockel sparen konnten.

Damit nicht genug, wurden noch eine Reihe anderer Abfälle gesammelt, wie Schallplatten, Filzhüte, Felle und Tierhaare. Es würde zu weit führen, auf alle diese Stoffe näher einzugehen. Hier soll nur noch der Verwertung der Wildgemüse und Wildfrüchte Erwähnung getan werden. Die Sammlung der ersteren war ein großer Reinfall. Ich habe immer auf dem Standpunkt gestanden, jeder solle für sich das sammeln, war er erreichen kann. Zum Sammeln der Wildgemüse (lies: eßbare Unkräuter) hatten die Leute auf dem Lande weder Zeit noch Lust. Der Versand verteuerte die Ware sehr. In der Nähe der Städte wächst nicht viel, wenn aber das, was wirklich da ist, von jedem Verbraucher für sich gesammelt wird, so läßt sich mancher Magen füllen. Die Abneigung gegen die Wildgemüse ist ganz unbegründet. Salat aus jungen Brennnessel- oder Löwenzahnblättern ist durchaus nicht zu verachten. Die Wildfrüchte, also die Waldbeeren, zu sammeln, war ja stets unser Bestreben. Allerdings hat uns die Not der Zeit andere Wege gewiesen. Wir haben gelernt, Wildfrüchte, die wir früher ihrer Herbheit wegen nicht brauchen konnten, zu angenehm schmeckender Marmelade zu verarbeiten. Wir mußten erst lernen, den Früchten die Gerbsäure zu entziehen. (Schluß folgt.)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Lautverstärker im Fernsprechbetrieb. Mit 5 Abb.

Die Aufgabe, Telegraphierströme zu verstärken, wenn sie am Ende einer langen Leitung so geschwächt ankamen, daß sie den Empfangsapparat nicht mehr zu betätigen vermochten, ließ sich leicht lösen und ist auch recht schnell gelöst worden, weil es sich hierbei nur um Gleichstromstöße handelte. Vermochten diese auf der Empfangsstation die mechanische Arbeit nicht mehr zu leisten, die nötig war, um mit dem Morseapparat Striche und Punkte, mit dem Hughesapparat gedruckte Typen auf dem Papierbande zu erzeugen, so leitete man sie zu einem Verstärkerapparat, den man Relais oder Vorspann nannte und dessen leichte, bewegliche Zunge (Anker) selbst ein sehr schwacher Stromstoß noch sicher umlegte (oder anzog). Hierbei wurde ein Kontakt geschlossen, der eine frische, genügend kräftige Batterie an den Empfangsapparat legte, die diesen sicher zum Ansprechen brachte. Eine Spiralfeder zog den Re-

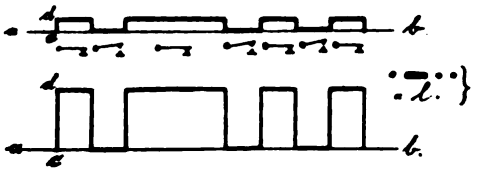


Abb. 1.

laisanker sogleich nach Beendigung des Stromstoßes in seine Ruhelage zurück, so daß also die Stromstöße der zweiten Batterie zeitlich genau denen der ersten Batterie entsprachen. Abgesehen von gewissen Kapazitätswirkungen, die sich besonders in langen Kabelleitungen zeigen, setzt der Telegraphierstromstoß sogleich in voller Stärke ein und verschwindet sogleich vollständig; man kann sagen, bei diesen Gleichstromstößen handelt es sich nur um Sein oder Nichtsein; Veränderungen und Schwankungen in der Stärke während ihres Seins kommen nicht vor. Abbildung 1 zeigt die Stromkurve der ankommenden Stromstöße für den Morsebuchstaben I nebst Stellung des Relaisankers; darunter befindet sich die Kurve für die vom Relais verstärkten, d. h. für die Stromstöße der zweiten Batterie. Sie unterscheiden sich lediglich durch die Größe der Senkrechten c—d, die die Stromstärke darstellt; a—b ist die Null-Linie (bei offener Batterie).

Das Bild ändert sich vollständig, wenn wir die Ströme im Fernsprechbetriebe betrachten, wo es sich im wesentlichen um Wechselströme handelt. Abb. 2 zeigt die Kurve für regelmäßigen Wechselstrom; hierbei stellt a—b wieder die Null-Linie (Stromlosigkeit) dar, während c—d den positiven, e—f den negativen Stromstoß in voller Entfaltung, g—h den positiven während des Anschwellens, i—k

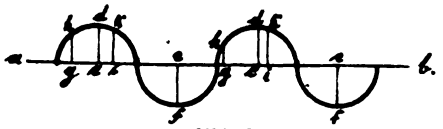


Abb. 2.

während des Abschwellens kennzeichnen. So leicht es war, einen Relaisanker den Gleichstromstößen in Abb. 1 folgen zu lassen, wobei es für ihn nur zwei Stellungen (Anziehung und Abstoßung) gab, so schwer ist es, für den Wechselstrom (Abb. 2) ein Relais zu bauen, dessen Anker ja alle Phasen des Anschwellens und Abschwellens des positiven Stroms, den Übergang zum negativen Strom und dessen An- und Abschwellen wiedergeben müßte. Es ist oft versucht worden, ein solches Relais zu bauen; man fand auch recht sinnreiche Lösungen, aber es gelang nicht, diese dauernden Stromschwankungen restlos genau und unverzerrt wiederzugeben; es gelang nicht die Trägheit der Materie (des Ankers) restlos zu überwinden. Betrachtet man nun Abb. 3, die die durchaus unregelmäßige Kurve darstellt, die deren Sprech-(Wechsel-)Strom kennzeichnet, so genügt wohl ein Blick, um zu verstehen, daß es erst recht nicht gelingen konnte, ein Relais zu bauen, dessen Anker diesen Stromschwankungen folgen und sie wiedergeben konnte.

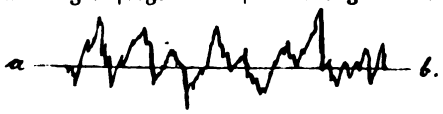


Abb. 3.

Gewiß sind auch hierbei Lösungen gefunden worden, aber man kann von keiner behaupten, daß sie den zu stellenden Anforderungen genüge.

Erst in den Kathodenröhren fand man ein brauchbares Mittel zur Verstärkung von Wechselströmen. Diesen Röhren liegen folgende physikalische Vorgänge zugrunde:

Nimmt man eine luftleere Glasröhre A (Abb. 4), in die 4 Metallstifte (Elektroden) eingeschmolzen sind, von denen B und C durch ein Platinbändchen innerhalb der Röhre als Kathode K verbunden sind, während D die Anode, E die Hilfselektrode dar-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:22 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

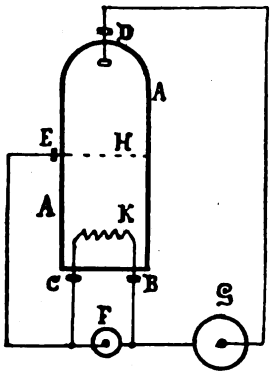


Abb. 4.

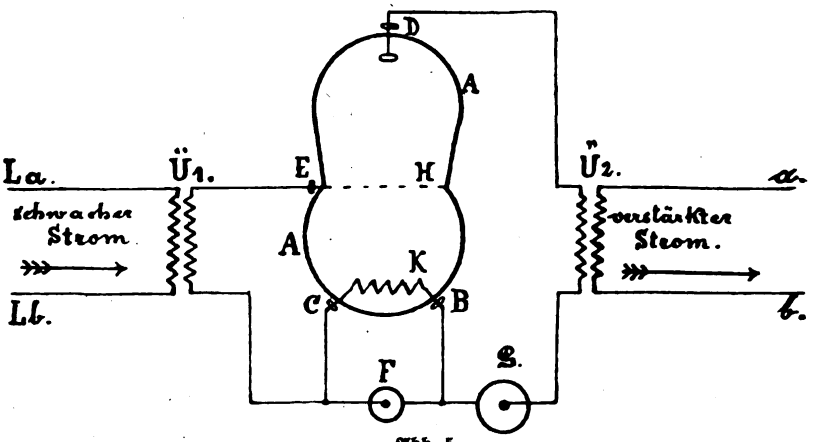


Abb. 5.

stellt, so fließt von K nach D ein Strom von Elektronen, kleinsten negativ geladenen Stoffteilchen, sobald man an B und D die Pole einer Stromquelle von etwa 1000 Volt anlegt. Der Elektronenstrom erleuchtet die Röhre mit mattem Glimmlicht; man bezeichnet ihn auch mit Kathodenstrahlen. Professor Dr. Wehnelt hat gefunden, daß diese Kathodenstrahlen schon mit einer Stromquelle G von etwa 200 Volt erzeugt werden können, wenn man das Platinbändchen C—B mit Barium- oder Kalziumoxyd bestreicht und dann in Rotglut versetzt, was sich mit der Batterie F (etwa 40 Volt) leicht erreichen läßt. Enthält nun die Röhre A etwa in der Mitte ein Metallsieb oder Gitter H, das in Verbindung mit der Hilfselektrode E steht, so werden die Elektronen auf ihrem Fluge von K nach D verzögert und zum Teil von H festgehalten, verschluckt; der Rest fliegt mit verlangsamtem Laufe durch die Löcher von H nach D. Die Hemmung des Laufs macht sich durch eine verdunkelte Zone über H, den Kathoden-Dunkelraum, kenntlich. Der Elektronenflug, die Röhrenentladung (auch Anodenstrom genannt) wird noch erleichtert, wenn die Röhre in einer kleinen Ausbuchtung ein Stückchen Quecksilberamalgam enthält, dessen Dämpfe von etwa 0,001 mm Druck als Quecksilber-Jonen die Stromleitung mit übernehmen.

Setzt man nun das Gitter H unter Spannung, etwa durch Angliederung der Batterie F an E, so entstehen im Entladestrom schon dann kräftige Schwankungen, wenn die Gitterspannung den geringsten Schwankungen unterworfen wird. Die Schwankungen des Entladestroms aber entsprechen genau den Gitterschwankungen und geben diese durch-aus unverzerrt und völlig formgetreu, lediglich stark vergrößert wieder. Auf dieser Tatsache beruht die Verwendung der Kathodenröhre für die Fernsprech-Lautverstärkung.

In der sogenannten „Liebenlampe" hat Robert von Lieben, Wien (Patent von Lieben, Reiß und Strauß) die erste praktische Anordnung für den Fernsprechverkehr gefunden. In den Gitterstromkreis schaltete er die eine Wicklung eines Übertragers Ü 1 (Abb. 5) ein, dessen andere Wicklung das Ende der ankommenden Fernleitung La—Lb bildete, in der der Sprechstrom so schwach ankommt, daß er mit Hilfe eines Fernsprechers kaum festgestellt, keinesfalls aber als Sprache verstanden werden kann. Trotzdem genügt dieser schwache Wechselstrom vollauf, um die Gitterspannung so zu beeinflussen, daß der Entladestrom kräftige Schwankungen zeigt. Um mit der 200-Volt-Batterie G den Fernhörer nicht unmittelbar zu verbinden, schaltete Lieben in den Entladungsstromkreis die eine Wicklung des Überträgers Ü 2 ein, dessen andere Wicklung mit dem Fernsprecher verbunden wird. An dessen Stelle kann auch eine zweite, weiter führende Fernleitung treten, die nötigenfalls am andern Ende wieder mit einer Liebenlampe abgeschlossen werden kann. An a und b kann aber auch eine zweite Liebenlampe unmittelbar (mit ihrem Überträger Ü 1) angeschlossen werden, wenn die Verstärkung einer Lampe nicht ausreicht; man spricht dann von Stufen- oder Kaskadenschaltung. Einige Hilfsapparate (z. B. veränderliche Widerstände zur Regelung der Heizbatterie-Stromstärke von F und der Gitterspannung) sind in Abb. 5 fortgelassen worden, um die Übersichtlichkeit nicht zu beeinträchtigen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Eine Liebenlampe verstärkt etwa 30fach, zwei Lampen in Stufenschaltung also 30·30 = 900fach, wobei zu bedenken bleibt, daß bei der Verdopplung der Leitungslänge die Sprechverständigung nicht etwa 1/2, sondern nur 1/30 beträgt, d. h. also, die Verdopplung der Leitungslänge läßt sich mit einer Liebenlampe hinsichtlich Beeinträchtigung der Verständigung etwa ausgleichen, wettmachen. Ebenso läßt sich natürlich auch die Verschlechterung der Verständigung, die durch Verwendung von dünnem Leitungsdraht an Stelle des teuren dicken Drahtes entsteht, aufheben; die Verstärkerlampe wirkt also auch wirtschaftlich sehr vorteilhaft.

Während des Krieges war es allein die Liebenlampe, die die ungeheuren Entfernungen zwischen den verschiedenen Fronten mittels Fernsprechers überbrücken ließ. Doch auch für Gleichstrom ist die Liebenlampe natürlich verwendbar, besonders auch auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie. Als „Zweiröhren-Zwischenverstärker" sind auch recht günstige Ergebnisse im Sprechverkehr auf langen Kabeln (Berlin—Rheinland) erzielt worden. Eine veränderte Form zeigt sich in der Verstärkerlampe mit Hochvakuum, die etwa nur die Größe einer Glühbirne von 16 Kerzen hat, während die Liebenlampe etwa 30 cm hoch ist. Besonders erwähnenswert sind die Endverstärker für Fernsprechteilnehmer; sie werden besonders im Verkehr mit dem Auslande und den Schwerhörigen gute Dienste leisten; sie sind meist mit einem Starkstrommikrophon zu einem besonderen Apparatsatze vereinigt, den der Teilnehmer mit einer Kurbeldrehung einschalten kann, wenn er bei Ferngesprächen schlecht versteht oder schlecht verstanden wird; bei Ortsgesprächen genügt wiederum ein Handgriff, die gewöhnlichen Apparate einzuschalten. Leider ist zurzeit an eine größere Verbreitung dieser Endverstärker noch nicht zu denken; Rohstoffmangel, Schwierigkeiten auf dem Arbeitsmarkt und ähnliches lassen dies noch auf Jahre als unwahrscheinlich erscheinen; übrigens sind auch die Versuche damit noch nicht als völlig abgeschlossen anzusehen; Vereinfachungen und damit Verbilligungen dürften noch zu erwarten sein; die Gebühr, die erhoben wird, ist ja auch recht hoch; der Teilnehmer mußte Anfang 1920 für einen solchen Endverstärkersatz 600 Mk. einmalig und 100 Mk. laufende Jahresgebühr entrichten, eine selbst für die Gegenwart gewiß recht hohe Gebühr. Auch für die Entwicklung und Dienstbarmachung der Lautverstärker für die breitere Allgemeinheit ist die Rückkehr geordneter allgemeiner Verhältnisse Vorbedingung. R. D. D.

Ersatzbaustoffe für den Maschinenbau.

Man hat sich in den schweren Kriegszeiten und den dadurch bedingten Bezugsschwierigkeiten von Rohstoffen daran gewöhnen müssen, in der Verwendung der Baustoffe einen Wechsel eintreten zu lassen. Im allgemeinen werden diese neuangewendeten Stoffe als „Ersatzstoffe" bezeichnet, während es sich vielfach um einen Ersatz handelt, der nichts Nachteiliges, sondern einen Fortschritt bedeutet. Im Maschinenbau war man besonders häufig darauf angewiesen, neuartige Baustoffe nutzbar zu machen, die aus den verschiedensten Gebieten entnommen wurden. Auch das Baufach und die Baustoffindustrie haben oft genug die ihnen zur Verfügung stehenden Rohstoffe an den Maschinenbau abgetreten. Ingenieur Probst teilt in der „Technischen Messe", dem Organ des Leipziger Meßamtes, folgende interessante Einzelheiten darüber mit.

Die in der Baustoffindustrie verwendete Magnesitmasse, aus welcher man fugenlose Fußböden, Bautafeln, Balken usw. herstellt, läßt sich nutzbar machen für die Massenherstellung von Feilenheften, Maschinengriffen, Kurbelknäufen, Hebelköpfen usw. Gegenüber den sonst angewendeten Holzgriffen besteht der Vorteil, daß sie nicht so leicht springen, während sie, die Hartpapiergegenstände durch mäßigeren Preis übertreffen. Auch Maschinenteile, zum Beispiel Reibscheiben, Platten, lassen sich aus Magnesitmasse durch hydraulische Pressung in guter Ausführung herstellen. An Stelle der aus Naturmarmor bestehenden Schalttafeln sind solche aus Kunstmarmor oder aus Zementasbest häufig getreten. Die Kunstmarmorindustrie ist heute sehr lebhaft beschäftigt, da der Bedarf ein sehr hoher ist. Man stellt Kunstmarmor aus Magnesit-Zement, aus Gips bzw. Marmor-Zement oder aus Portland-Zement her. Durch die Einführung

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

künstlich erzeugten Marmors wird die Einfuhr von Naturmarmor auf ein Minimum beschränkt, wodurch wesentliche wirtschaftliche Vorteile erzielt werden. Auch sonstige elektrotechnische Bedarfsartikel lassen sich teilweise aus künstlichen Stoffen nach Art des Kunstmarmors auf kaltem Wege herstellen; der praktische Vorteil liegt in der Ersparnis an Kohle. Ebenso kann man den in Deutschland vorkommenden Serpentinstein in einigen Fällen zu Gebrauchsartikeln der Elektrotechnik verarbeiten, wobei aber eisenhaltige Stücke streng ausgeschieden werden müssen. Er tritt an Stelle von Speckstein oder von Porzellan. Künstlicher Schiefer durch hydraulische Pressung aus Zement und Asbest hergestellt, läßt sich außer zu den bereits erwähnten Schalttafeln im Maschinenbau in verschiedener Hinsicht nutzbar machen. In der Hauptsache kommt er in Plattenform als wertvoller feuersicherer Ersatz für Blech in Frage. An Stelle des schwer zu beziehenden Asbestes ist teilweise die allerdings nicht gleichwertige Schlackenwolle getreten.

Ein anderer Ersatzstoff besteht aus Fasern, welche mit feuersicheren Massen wie z. B. Natriumphosphat, Natriumwolframat, Borax, getränkt sind. Wolframverbindungen, vor allem das erwähnte Natriumwolframat, finden auch bei der Bereitung künstlicher Schleifmittel Anwendung. Man stellt an Stelle der Naturschleifsteine auf kaltem Wege künstliche Schleif- und Mühlsteine für die Industrie, z. B. für die Papierfabrikation und das Kunststein- und Terrazzofach, aus Magnesitmasse unter Zusatz harter Schleifmittel her. Als letztere kommt Carborundum, Quarz, Schmirgel, Glas, Porzellan in Frage. Natriumwolframat dient als härtender Zusatz.

Als Härtemittel dient das aus der Stahlbereitung bekannte Wolfram auch bei der Herstellung von Ziehsteinen. Erinnert sei hierbei an das Verfahren des D.R.P. 307 764, nach welchem aus Wolfram, Eisen, Titan, Cer, Kohlenstoff durch Schmelzung im Kohlentiegel eine Legierung von sehr großer Härte gewonnen wird, welche sich vorzüglich zu Ziehsteinen für sehr harte Drähte eignet.

Für große Maschinenteile, die viel Gußeisen verschlingen und lediglich auf Druck beansprucht werden, kann man an Stelle des Eisens in manchen Fällen den Beton treten lassen. Brauchbare Erfolge in dieser Hinsicht sind mittels besonderer Spritzmaschinen, sog. Bum-Maschinen, erzielt worden. Das Betonspritzverfahren läßt sich auch in anderer Hinsicht im Maschinenbau verwenden, z. B. um Maschinenteile, Eisenkonstruktionsteile, Behälter usw. mit feuersicherem Überzug zu versehen. Als Füllung für Maschinenfüße, welche durch ihr Gewicht wirken müssen, und die man bisher in der Form ausgoß oder nachträglich mit Eisen oder Blei füllte, wird heute fast allgemein Stampfbeton genommen.

Das Holz als Rohstoff für die Maschinenindustrie hat mit Rücksicht auf die bedeutend gestiegenen Eisenpreise an Bedeutung gewonnen. Es kann in manchen Fällen, z. B. bei den Gestellen für Handmaschinen, an Stelle des Gußeisens treten, da es denselben Zweck erfüllt. Die Preise für Metalle und sonstige Rohstoffe der Maschinenindustrie werden zu einer erweiterten Verwendung von Ersatzstoffen führen, und der rege, vorzüglich ausgebildete Erfindergeist in der deutschen Technik wird voraussichtlich noch manchen neuen Stoff für den Maschinenbau nutzbar machen und eine Verringerung der Gestehungskosten herbeiführen.

Yorkship Village.

Eine amerikanische Arbeiterkolonie.

Mit 2 Abbildungen.

Die Wohnungsnot war und ist nicht nur bei allen am Kriege beteiligten Völkern Europas groß, auch in der Neuen Welt finden wir aus den gleichen Ursachen die gleiche Erscheinung, wenn auch nicht in demselben Maße. Sehr bald stellte sich auch dort heraus, daß die ungeheure Erzeugung von Munition, von Kanonen, Luftfahrzeugen und allem möglichen Heeresbedarf sowie der fast krampfhaft betriebene Schiffsbau eine nur einigermaßen genügende Herstellung neuer Wohngebäude unmöglich machte, während doch die vermehrte Ansammlung von Arbeitermassen in den Kriegsbetrieben den Bedarf an Unterkunftsräumen immer höher steigerte. Zur Behebung des Mißstandes, dem private Tätigkeit diesmal auch im Lande der unbegrenzten Möglichkeiten nicht abhelfen konnte, waren drei Regierungsstellen tätig, ein Heimfürsorgeamt im Kriegsministerium, der Flotten-Notverband des Marineminis-

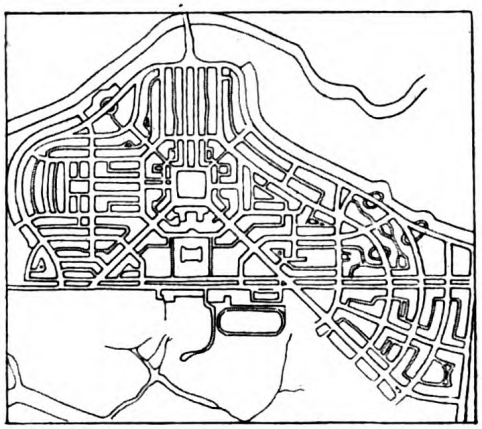
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:22 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

steriums und die dem Arbeitsministerium unterstehende Behausungsgesellschaft.

Da man mit einem langdauernden Kriege rechnen zu müssen glaubte, wurden in großzügiger Weise Pläne zur Erbauung und Ausstattung neuer Arbeiterkolonien entworfen, und mit echt amerikanischer Tatkraft schritt man auch sofort zur Ausführung. Allein die Behausungsgesellschaft faßte die Unterbringung von 300 000 Arbeitern ins Auge. Über 200 Baugründe wurden ausgelegt und Tausende von Hektaren Landes angekauft. Zuerst mußte man natürlich leere Räume zu Wohnzwecken beschlagnahmen, vorläufige Schlaf- und Speiseräume schaffen und große Gasthäuser bauen, darunter vor allen das eine in Washington als Heim für 1800 von den 100 000 Mädchen und Frauen, die sich der Regierung zur Verfügung stellten.

Der Waffenstillstand gebot diesen weitgehenden Plänen ein Halt, sofern sie nicht schon so weit gediehen waren, daß sie nur mit großen Verlusten abgebrochen werden konnten. Im ganzen sind von den Vereinigten Staaten während der Kriegszeit für Notwohnungen nicht ganz 150 Millionen Dollar aufgewendet worden, d. h. weniger als zwei Kampftage an der französischen Front kosteten.

„Die unbedingte Notwendigkeit, ein Obdach zu schaffen, wo Tausende von weiteren Arbeitern für die vergrößerte Schiffswerft der Neuyorker Schiffsbaugesellschaft in Camden ein



Plan von Yorkship Village.

Unterkommen fanden, und unverzüglich einen Widerhall auf Pershings schmetternden Ruf nach Schiffen und immer mehr Schiffen einzuleiten, gab Gelegenheit, ein starkes schützendes Bollwerk in dem drohenden Kampfe gegen Bolschewismus und Arbeiterunzufriedenheit zu errichten. Hier konnte die Regierung eine Ar-

Ansicht aus Yorkship Village.

Als dauernder Gewinn der Wohnungsfürsorge im Kriege sind neben anderem insbesondere die Musterheimstätten für Schiffsarbeiter in Bukman und in Yorkship zu buchen. Über die letztere, deren Ausbau zum großen Teil in die Zeit nach dem Kriege fällt, berichtet einer ihrer Miterbauer, Litchfield, in der „American Review of Reviews" in folgender Weise:

beiterheimstätte gründen, die, soweit es die gebotene Sparsamkeit und der Drang der Zeit erlaubten, vorbildlich für die private Tätigkeit im ganzen Land wirken und zeigen sollte, wie ein Betrieb durch die Errichtung geeigneter Wohnhäuser die Grundlage für eine zufriedene und leistungsfähige Arbeiterschaft legen könnte. Es sollte eine Stätte sein, wo der Arbeiter

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mit seiner Familie gesund, glücklich und zufrieden lebte, wo Krankheit und steigende Doktorrechnungen möglichst ausgeschaltet, wo die Mühe und Plage der Haushaltung durch die neuesten und besten Einrichtungen auf das allergeringste Maß beschränkt wären und sich statt dessen für Mutter und Kinder neue Möglichkeiten der Ausbildung und Entwicklung böten.

Es sollte ein Heim mit hellen Zimmern und sauberen Höfen, eine Stätte der Schönheit, Eigenheit und Reinlichkeit sein, so daß der Mann, der einen Bruchteil seines Verdienstes erübrigte, imstande wäre, für sich und seine Kinder an Spiel und Geistesbildung, an Literatur und Musik und anderen aus dem Alltag erhebenden Dingen Anteil zu haben.

Endlich sollte dem Arbeiter auch Gelegenheit geboten werden, mit seinen Berufsgenossen die ihn berührenden Fragen und Aufgaben in Ruhe zu besprechen, um so ein Zusammenwirken, eine Einheit, eine geistige Gemeinschaft zwischen ihm und seinen Mitarbeitern herzustellen und herzliche Beziehungen zwischen Kapital und Arbeit in dem betreffenden Betriebe herzustellen.

Das war der Plan, der uns vorschwebte. Keine Utopien wollten wir durchführen, nicht den Lieblingstraum der Philosophen aller Zeitalter verwirklichen — aber wir hofften, eine Gemeinschaft herbeizuführen, indem wir dem Arbeiter bieten wollten, was ihm so oft versagt bleibt und was, wie niemand leugnen wird, für die Entwicklung echten amerikanischen Bürgertums wesentlich ist.

Es sind noch keine anderthalb Jahre ins Land gegangen, seit in Yorkship mit der Bauarbeit begonnen wurde, und keine 20 Monate, seit ich mit Ingenieur Allen durch Coopers Farm wanderte und wir sie als geeigneten Baugrund wählten. Unsere Träume von dem künftigen Wohnort sind so schnell Wirklichkeit geworden, daß es mir manchmal ist, als müßte die doppelte Zeit verflossen sein.

Heute haben wir in dem neuen Ort 1400 Häuser mit Spiel- und Erholungsplätzen. In den Häusern sind alle Zimmer hell und mit den besten gesundheitlichen und arbeitsparenden Einrichtungen ausgestattet. Es gibt neun Kilometer zementierte Straßen, viele Quadratkilometer Rasen, 25 Kilometer Zäune und Hecken und viele wohlgepflanzte Bäume.

Noch ein Gebäude fehlt, das zuerst hätte errichtet werden sollen: der Verkehrs-, Unterhaltungs- und Gemeindemittelpunkt dieses bedeutsamen Ortes. Von den zwölf Millionen Dollar*), die für die Erschaffung von Yorkship Village ausgeworfen sind, werden viele hunderttausend Dollar übrig bleiben, und wenn die Weisung des Kongresses an den Flotten-Notverband, seinen Grundbesitz zu veräußern, die Errichtung jenes Gebäudes in staatlichem Auftrag vereiteln sollte, so muß doch früher oder später ein Weg zu seiner Erstellung gefunden werden.

Hoffen wir, daß die verantwortlichen Stellen nicht aus dem Auge verlieren, daß es sich hier um einen vorgeschobenen Posten im Verteidigungskampf gegen Arbeiterbewegungen handelt und daß sich diese zukunftsschwangere Gemeinde nicht als eine bloße Anzahl von Häusern ansehen läßt, die an den Meistbietenden loszuschlagen sind. Sie würden damit eine große Gelegenheit verpassen, vor dem Lande das Muster einer Arbeitergemeinde aufzustellen.

Der Anlage des Ortes liegt der Gedanke zugrunde, daß der Platz in der Mitte den Schwerpunkt für alles bildet, was der Unterhaltung und dem Verkehr dient, und daß daher alle Straßen dorthin oder zu den Schiffswerkstätten führen sollen. Diese Haupterwägung hat zusammen mit dem Umriß und den örtlichen Grenzen des Weichbilds die Anlage der Straßenzüge bestimmt.

Wie wird es weiter mit dem Ort werden? Es ist beschlossen, daß alle staatlichen Häuser verkauft werden. Das darf aber hier nicht in der gewöhnlichen Weise stückweise geschehen. Yorkship Village muß als Ganzes erhalten bleiben. Der Kongreß sagt nicht, wie oder an wen die Häuser zu verkaufen sind! Es gibt da zwei gangbare und vernünftige Wege. Entweder wird der Ort an die Neuyorker Schiffsbaugesellschaft verkauft, die ihn dann als Gesellschaftsbesitz oder wie es ihr sonst paßt, verwaltet, oder man verkauft den Ort geradezu an eine Yorkship-Village-Gesellschaft, die ihn für ihre Bewohner verwalten und ihn an sie nicht grundstückweise, sondern als Ganzes verkaufen soll. Mit den Herren Adams und Pardy zusammen habe ich der Neuyorker Gesellschaft einen Plan für den Teilhaberbesitz des Ortes vorgelegt, von dem wir hoffen, daß er eines Tages zur Wirklichkeit wird. Er sieht in der Hauptsache vor, daß sich die Regierung und die Schiffsbaugesellschaft auf einen normalen Rentenwert des

*) Im amerikanischen Text steht zwar 12 Milliarden Dollar, aber wir nehmen an, daß ein Schreib- oder Druckfehler vorliegt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:22 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ortes einigen und daß daraus sein gegenwärtiger Kapitalwert unter Annahme einer zwölfprozentigen Verzinsung berechnet werde; der Unterschied zwischen diesem Kapitalwert und dem tatsächlichen Aufwand wird als Kriegsverlust abgeschrieben.

Der Plan setzt voraus, daß die Yorkship-Village-Gesellschaft auf dem Teilhabergrundsatz beruhe. Der Mieter wird nicht Eigentumsanwärter gerade des Hauses, in dem er wohnt, sondern es wird ihm die Inhaberschaft zu dem bestimmten Mietpreise gewährleistet, außer wenn er die Miete nicht bezahlt oder sich als Bewohner so verhält, daß das Grundstück erheblichen Schaden leidet. Statt eine Besitzurkunde zu erwerben, zahlt er einen bestimmten Betrag an die Gesellschaft. Mit andern Worten: die Mitglieder der Gesellschaft sind die Eigentümer des ganzen Ortes. Kein Mitglied wird sagen dürfen: „Das ist mein Haus", aber alle können sagen: „Das sind unsere Häuser."

Da dem Mietpreis eine 12prozentige Verzinsung zugrunde gelegt wird, ein Satz, der in Philadelphia beim gewerbsmäßigen Häuserbau als angemessen gilt, so wird offenbar bei richtiger Verwaltung jeder Hausmieter soviel zahlen, daß die Regierung auf ihr Guthaben 4½% erhält, 2% auf die Amortisation kommen und 5½% für Steuern, Reparaturen und den Überschuß übrigbleiben. Die Höhe dieses Überschusses wird von der Sorglichkeit der Hausbewohner, der Zahl der leerstehenden Häuser und der Tüchtigkeit der Zentralverwaltung abhängen. Aber von Anfang an sollte die Möglichkeit bestehen, daß eine Dividende auf die Miete bezahlt wird. Ist die Grundschuld der Regierung gegenüber getilgt, so erwirbt der Mieter in entsprechendem Maße Anteilscheine, und haben diese den Wert des Hauses erreicht, so wird ihm hinfort die Dividende in bar ausbezahlt. Die Höhe der Dividende ist auf 5 oder 6% beschränkt, und da die Gemeinde nach Löschung der Schuld alleinige Eigentümerin ist, so wird schließlich die Einnahme höher sein, als was diese Verzinsung und der Aufwand für Reparaturen, Steuern usw. erfordern, und diese höheren Einnahmen sind dann zum besten des Ortes auf Erweiterungen, Verbesserungen und Verschönerungen zu verwenden.

In keinem andern Orte der Union ist man bisher gerade nach diesem Plane verfahren, aber es muß ein kühner Mensch sein, der heute etwas für unmöglich erklärt.

Zusammenwirken, Kooperation ist das Stichwort des Tages — Zusammenwirken und hoffen wir versöhnendes Zusammenfinden. Wir, die wir den Plan für Yorkship Village entworfen haben, hoffen, daß bei diesem oder einem ähnlichen Vorgehen der neue Ort nicht nur für die Neuyorker Schiffswerft ein Gewinn, sondern auch ein Vorbild für die ganze Arbeiterwelt werden wird."

Die Fortführung des Mittellandkanals.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten in Preußen versandte kürzlich an den Landeswasserstraßen-Beirat eine Denkschrift über den Mittellandkanal und die durch ihn bedingten Ergänzungsbauten an den vorhandenen Wasserstraßen. Er wünschte vor allem eine gutachtliche Äußerung darüber, welche Linienführung des Weser—Elbe-Kanals im allgemeinen Interesse den Vorzug verdient. In Anbetracht der Wichtigkeit des Unternehmens und der Rückwirkung auf die anschließenden Wasserstraßen sollen vor der Sitzung des Landeswasserstraßen-Beirats die Bezirkswasserstraßen-Beiräte in Breslau, Charlottenburg, Hannover, Magdeburg und Münster sowie andere Beteiligte gehört werden. Das Ergebnis dieser Vorberatungen wird dem Landeswasserstraßen-Beirat vor der Sitzung mitgeteilt werden. Die Denkschrift selbst kommt zu folgenden Schlußbetrachtungen:

Die geplanten Wasserbauten wollen die so lange erstrebte Verbindung des westlichen Wasserstraßennetzes mit dem östlichen schaffen, so daß Kähne mit 600—1000 Tonnen Tragfähigkeit ungehindert zwischen Rhein und Oder fahren können. Außerdem sollen die Wasserverhältnisse Mitteldeutschlands in gewissem Umfange geregelt werden. Für den östlichen Teil der Verbindung (Elbe—Oder-Wasserstraße) sowie für die Oder sind die Unkosten verhältnismäßig gering, da es sich nur um den Ausbau vorhandener Wasserwege handelt.

Auf dem den Hauptgegenstand der Erörterung bildenden Weser—Elbe-Kanal sind die Verhältnisse verschieden, je nach der Linienführung. Die Baukosten betragen 226 Millionen Mark, bei der Südlinie ohne Anschlußkanal nach Staßfurt—Leopoldshall, 240 Millionen Mark mit diesem Anschlußkanal. Bei

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:22 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Mittellinie ohne Anschlußkanal 214 Millionen Mark, mit Anschlußkanal 257 Millionen Mark. Der Gesamtaufwand einschließlich der kapitalisierten Betriebs- und Unterhaltungskosten stellt sich auf 247 Millionen bei der Südlinie ohne Anschlußkanal nach Staßfurt, auf 263 Millionen mit Anschluß, auf 241 Millionen bei der Mittellinie ohne Anschlußkanal, auf 291 Millionen mit Anschlußkanal. Die Einnahmen ergeben eine Verzinsung des Baukapitals von 7,7 vH der Südlinie (ohne Anschlußkanal nach Staßfurt), 7,8 vH bei der Mittellinie. Die zahlreichen Frachtersparnisse sind ermittelt zu: 25 320 000 Mk. bei der Südlinie ohne Anschlußkanal nach Staßfurt, 26 270 000 Mk. bei der Südlinie mit Anschlußkanal, zu 25 650 000 Mk. bei der Mittellinie ohne Anschlußkanal, zu 26 780 000 Mk. bei der Mittellinie mit Anschlußkanal. Der verkehrs- und volkswirtschaftliche Gewinn beträgt jährlich 30 180 000 Mk. bei der Südlinie ohne Anschlußkanal, 30 810 000 Mk. bei der Südlinie mit Anschlußkanal, 30 490 000 Mk. bei der Mittellinie ohne Anschlußkanal, 29 470 000 Mk. bei der Mittellinie mit Anschlußkanal. Nach den vorliegenden Untersuchungen kann wohl unbestritten festgestellt werden, daß die Wirtschaftlichkeit, Zweckmäßigkeit und finanzielle Ertragfähigkeit des Mittellandkanals sowohl bei der Süd- wie Mittellinie nachgewiesen ist und die Ausführung daher empfohlen werden kann.

An zweiter Stelle kommt in Frage, welche der beiden Linien, und zwar mit und ohne Anschlußkanal nach Staßfurt oder Bernburg gebaut werden soll. In dieser Beziehung sei kurz zusammengefaßt:

Die Mittellinie ohne Anschlußkanal zur Saale (Staßfurt—Bernburg) dient in erster Linie dem durchgehenden Verkehr, löst in bester Weise die Kreuzung der Elbe, entspricht den Wünschen Magdeburgs, ist in der Anlage (Bau- und Betriebskosten zusammengerechnet) am billigsten, verzinst das Anlagekapital am besten und weist ein hohes Maß wirtschaftlicher Vorteile auf.

Die Südlinie ohne und mit Anschlußkanal zur Saale und Nebenanlagen ermöglicht denselben Durchgangsverkehr in der Hauptrichtung wie die Mittellinie, jedoch zu etwas höheren Frachtsätzen und unter gewissen Erschwerungen bei Kreuzung der Elbe. Daneben dient sie in gewerblich hoch entwickelter Gegend einem bedeutenden Kanalgebietsverkehr, erfüllt also alle berechtigten Verkehrswünsche, ermöglicht die Anlage einer größeren Zahl Talsperren und die Gewinnung von Wasserkräften, berührt Magdeburg unmittelbar und verbessert die Schiffbarkeit der Elbe, ist aber in der Anlage teurer, verzinst das Baukapital nicht ganz so gut und bleibt ohne Anschlußkanal um ein Geringes in der Summe der frachtwirtschaftlichen Vorteile hinter der Mittellinie zurück. Sie verspricht indes eine besonders günstige zukünftige Entwicklung und ergibt nach Ausbau der Saale und des Leipziger Kanals das höchste Maß wirtschaftlicher Vorteile. Die verkehrswirtschaftliche Bedeutung der Mittellinie ist eine intensivere, die der Südlinie eine umfassendere.

Sollen die der Südlinie innewohnenden wasser- und verkehrswirtschaftlichen Vorzüge auch durch die Mittellinie ohne Preisgabe deren Vorteile erreicht werden, so kann dies in annähernd gleicher Weise durch Hinzufügung des Anschlußkanals zur Saale geschehen. Auch hier ist ein bedeutender Kanalgebietsverkehr zu erzielen, wenn auch mit erhöhten Frachtkosten und unter Ausschluß des Harzgebiets; die Bodetalsperren können verwirklicht werden, die der Saale ohne weiteres nicht, so daß auch die Verbesserung des Elbfahrwassers unterbleibt. Die Magdeburger Interessen werden gut berücksichtigt. Die Anlage wird hierbei allerdings am teuersten, die Verzinsung am geringsten. Der verkehrs- und volkswirtschaftliche Gewinn ist geringer als bei der Südlinie.

Aus diesen Überlegungen ist ohne weiteres zu entnehmen, daß der Entschluß, die Süd- oder Mittellinie, mit oder ohne Anschlußkanal zur Saale, der Bauausführung zugrunde zu legen, schwer ist. Er wird aber sowohl nach der einen wie nach der anderen Richtung in der Zuversicht gefaßt werden können, jede Linie werde ihre volle Berechtigung erweisen und die Hauptforderung erfüllen, daß der Mittellandkanal überhaupt gebaut wird.

Zum Schluß sei noch mitgeteilt, daß das preußische Staatsministerium beschlossen hat, die Vorlage über den Mittellandkanal alsbald der Landesversammlung auf der Grundlage der Mittellinie zugehen zu lassen. Ob der Landtag die Vorlage in dieser Form annehmen wird, steht noch dahin. Das Reich wird jedenfalls auch ein Wort mitzusprechen haben, denn es ist ausgeschlossen, daß Preußen den Kanal vollendet, bevor die Wasserstraßen in den Besitz des Reiches übergehen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:22 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Eine neugebaute Bundeshauptstadt.

Von **Franz Friedrich.** Mit 5 Abbildungen.

Manche Stadt liegt so, daß man sich sagt: Wenn man noch zu wählen hätte, so würde man sie sicher an einer andern Stelle errichten. Diese Möglichkeit ist natürlich in den allermeisten Fällen ausgeschlossen. Nur in Amerika konnte man lange Zeit Städte anlegen, wo man wollte. Neuerdings kommt dafür eigentlich nur noch Australien in Betracht, und dieses macht denn auch von der Freiheit Gebrauch, sich eine völlig neue Bundeshauptstadt anzulegen.

Lange Zeit bestand kein engerer Zusammenhang zwischen den einzelnen Gebieten Australiens. Erst seit 1901 haben sich die 6 englischen Kolonien Neusüdwales, Victoria, Südaustralien, Westaustralien, Queensland und Tasmanien zu einem Bundesstaat vereinigt. An der Spitze des australischen Staatenbundes steht ein von der britischen Krone ernannter Generalgouverneur, dem ein 24köpfiger Senat und ein Abgeordnetenhaus zur Seite steht. Vorläufig ist Melbourne der Sitz dieser Bundesregierung. Von vornherein plante man jedoch die Gründung einer nach allen Seiten hin unabhängigen Bundeshauptstadt. Man wollte keinerlei Einflüsse örtlicher, wirtschaftlicher oder politischer Art auf die Entscheidungen der Abgeordneten wirken lassen, man wollte die über das Wohl der Gesamtheit beratenden Männer ganz herausheben aus dem Getriebe des Alltags, wollte auch keine der vorhandenen, eifersüchtig auf solche Auszeichnungen harrenden Großstädte bevorzugen.

Der ursprüngliche Vorschlag, Bombala als Sitz der Bundesregierung zu wählen, wurde bald aufgegeben.

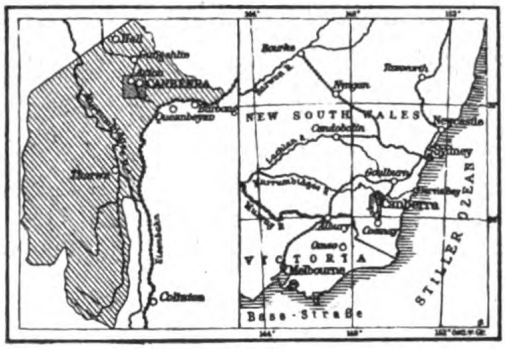


Abb. 1. Das australische Bundesgebiet mit der Hauptstadt Canberra.

1904 ließ man dann auch die Absicht, den Sitz der Bundesregierung nach dem nördlich des Mt. Kosciusko gelegenen Tumut zu verlegen, fallen und entschied sich für Dalgety, ein bescheidenes Städtchen in den australischen Alpen am Snowy-Fluß. Senat und Abgeordnetenhaus hatten diese Wahl gebilligt. Bei der Ausarbeitung des Stadtplanes und der Vermessung der Zufahrtswege ergaben sich jedoch so schwerwiegende Bedenken, daß man sich entschloß, auch diesen Plan aufzugeben und nach einer leichter zugänglichen, im Mittelpunkt des wirtschaftlich am meisten erschlossenen Südostzipfels von Australien gelegenen

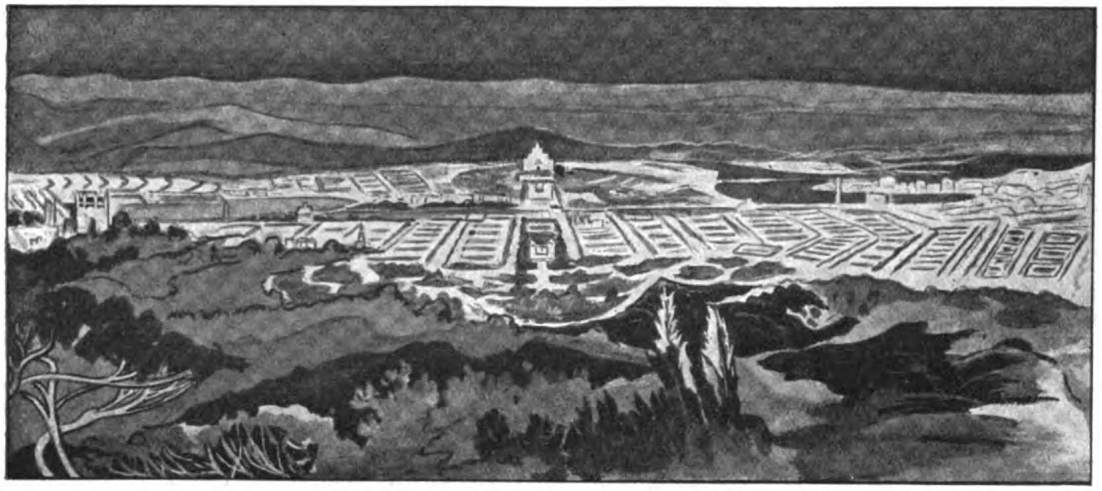


Abb. 2. Gesamtansicht von Canberra, der geplanten Hauptstadt Australiens.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:22 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

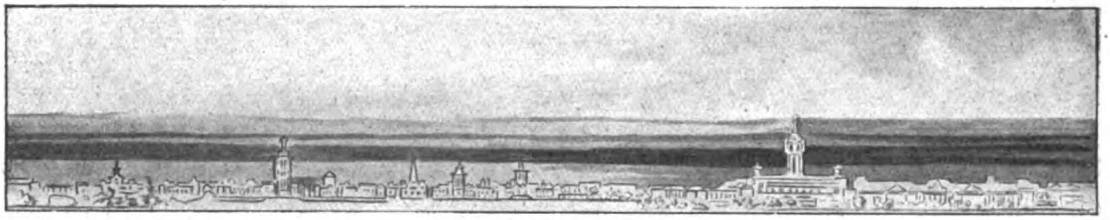


Abb. 3. Das Parlamentsgebäude (rechts) im Mittelpunkt Canberras.

Örtlichkeit zu suchen. In Canberra im Gebiet von Yaß glaubte man endlich die Stätte gefunden zu haben, wo eine allen berechtigten Ansprüchen genügende Bundeshauptstadt erbaut werden sollte. Am 8. Oktober 1908 entschied sich auch das Bundesparlament nach sorgfältiger Prüfung der Pläne für Canberra; damit waren Dalgetys Bodenspekulanten um eine große Hoffnung ärmer geworden.

Das Bundesgebiet, das sich in einer Ausdehnung von rund 230 000 ha zu beiden Seiten des Murrumbidgeeflusses hinzieht, ist bisher fast nicht besiedelt. So brauchen die Erbauer der zukünftigen Bundeshauptstadt keinerlei ängstliche Rücksicht auf Bestehendes zu nehmen. Darum erinnern auch die Pläne und Ansichten, von denen hier einige wiedergegeben sind, lebhaft an jene Städteanlagen, die zu Beginn des 18. Jahrhunderts auf Befehl selbstherrlicher Fürsten in Versailles, Karlsruhe, Ludwigsburg und anderwärts von fronenden Untertanen gebaut werden mußten, damit der maßlosen Eitelkeit und Prunksucht der Landesherren Genüge geschehe. Auch in Canberra ist alles schön symmetrisch und geradlinig angeordnet. Und doch spricht ein anderer Geist aus den Stadtplänen: Er ist nüchtern und praktisch, verzichtet auf überflüssigen Putz und täuschenden Schein.

Nicht nur der Parlamentspalast und die massigen Gebäude für den Bundesgerichtshof und andere zentrale Verwaltungsbehörden sollen neben Wirtschafts- und Wohnhäusern erstehen, Canberra soll auch der Mittelpunkt des australischen Geisteslebens und edler Leibespflege werden. Neben seiner Universität und mehreren Theatern sind zahlreiche Fachschulen, große Turnhallen, Sportplätze und ein gewaltiges Stadion vorgesehen. Fern von den schädigenden Einflüssen der Handelsgroßstädte Sydney und Melbourne, in gesunder Umgebung sollen die Vertreter des Volkes über Wohl und Wehe des ganzen Erdteils entscheiden, soll auch der Nachwuchs an berufenen Führern jene entscheidenden Ausbildungsjahre zubringen.

Die Verbindung mit der Welt wird zu-

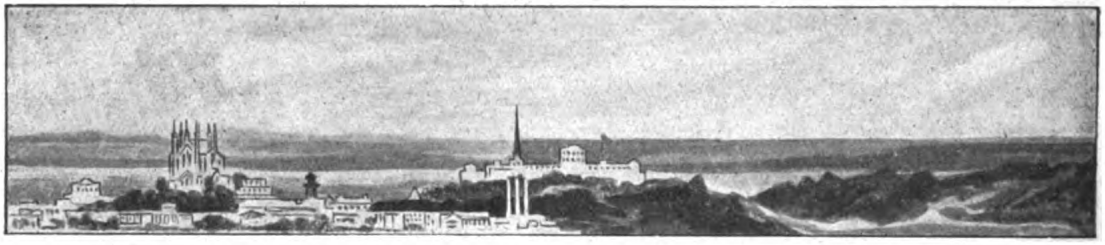


Abb. 4. Kathedrale (links) und Universität (Mitte) in Canberra.

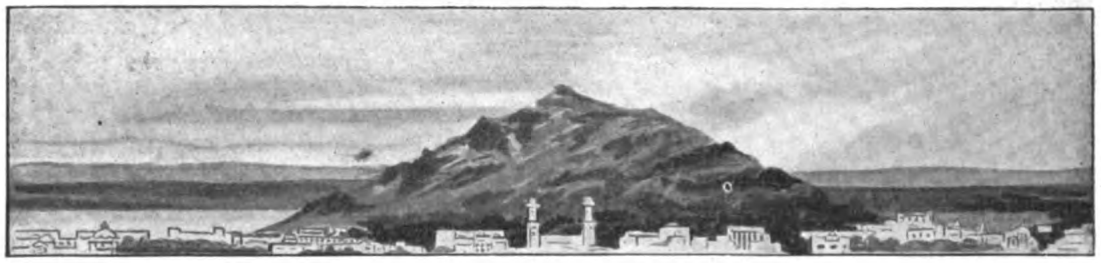


Abb. 5. Wohnviertel der geplanten Bundeshauptstadt Australiens.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:22 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nächst durch die Bahnlinie Sydney—Goulburne—Coomay vermittelt. Sie verläuft an der Ostgrenze des Bundesgebiets, ihre Station Queanbeyan liegt nur wenige Kilometer von dem Stadtgebiet Canberras entfernt. Der Bau einer Bahn nach Yaß und nach dem sehr entwicklungsfähigen Hafen Jervis-Bay ist geplant. Von Sydney ist die zukünftige Bundeshauptstadt 250 km, von Melbourne 500 km entfernt, der 2130 m hohe Mt. Murray fällt noch in das Bundesgebiet. Es steckt in dieser ganzen Bewegung zur Schaffung einer Bundeshauptstadt ein guter Kern. Als die deutsche Nationalversammlung in Weimar zusammentrat und sich damit der bekannten Berliner Luft entzog, begrüßten das weite Kreise unseres Volkes lebhaft. Vielleicht wäre es für die Entwicklung des neuen Deutschland nicht ungünstig gewesen, wenn man in Weimar geblieben oder nach einer völlig neu geschaffenen Reichshauptstadt übergesiedelt wäre. So wie man in Australien von vornherein die Bedingung stellte, daß das Bundesgebiet mindestens 160 km von Sydney entfernt liegen solle, so sollte man für den Sitz der deutschen Reichsregierung eine Örtlichkeit wählen, die wenigstens zwei Schnellzugsstunden von dem unseligen Berlin entfernt ist.

Kleine Mitteilungen.

Das Tauchboot im Dienste der Polarforschung. (Mit Abbildungen nach Popular Science Monthly.) Etwa zwanzig Jahre sind verflossen, seit von wissenschaftlicher Seite der Vorschlag gemacht wurde, mit Hilfe des Unterseeboots die Erreichung des Nordpols zu versuchen, und ein Deutscher, Dr. Anschütz-Kämpfe, hat diesen bei dem damaligen Stand der U-Boottechnik höchst abenteuerlich anmutenden Gedanken zum erstenmal ausgesprochen. Die Polarforschung aber kümmerte sich weiter nicht um das damals noch gar nicht spruchreife Projekt, sondern setzte den Kampf um die Erdpole in der alten Weise und mit den altbewährten Mitteln fort, mit dem Erfolg, daß sowohl der Nordpol wie der Südpol endlich erreicht und ihr Geheimnis enthüllt wurde. Noch ist aber die Polarforschung damit nicht an ihrem Ende angelangt; ist doch die Erreichung jener merkwürdigen geographischen Punkte durchaus nicht ihre Hauptaufgabe, sondern die gründliche Erkundung der polaren Natur zur Vertiefung unserer Kenntnis von dem Wesen unseres Planeten.

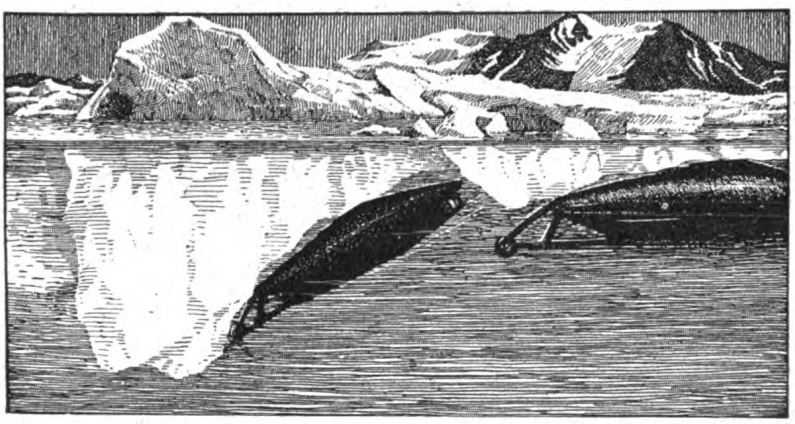


Abb. 1. Unterseeboote tauchen unter Eisberge.

Inzwischen aber hat die Frage der Verwendbarkeit des Tauchbootes im Dienste der Polarforschung nicht geruht und, wenn wir ausländischen Berichten trauen dürfen, auch schon eine vorläufige Lösung gefunden. Unter Berücksichtigung der besonderen Schwierigkeiten von Unterwasserfahrten in den eisbedeckten polaren Meeren und im Einklange mit den Forschungsergebnissen namhafter Polarfahrer hat nämlich der als hervorragender Erbauer von Tauchbooten bekannte Amerikaner, Simon Lake, den Plan eines Polarunterseebootes entworfen, der ernste Beachtung zu verdienen scheint, wie er denn auch bereits die völlige Billigung des erfahrenen amerikanischen Polarforschers V. Stefansson und Scott Hansens gefunden hat (Abb. 1).

Beim Bau eines Polartauchbootes ist besonders zweierlei zu beachten: erstens daß polare Eismassen bis zu 40 m unter dem Wasserspiegel eingetaucht sein können, und zweitens, daß nach den Erfahrungen der Polarforscher selbst im Winter allenthalben eisfreie oder höchstens mit einer dünnen, unschwer zu durchbrechenden Eiskruste überdeckte Stellen vorhanden sind, die kaum jemals weiter als 40 km voneinander entfernt zu sein pflegen. Das Boot muß also wenigstens so lange unter Wasser bleiben können, als zur Überwindung von 40 km Unterwasserfahrt nötig ist. Außerdem muß seine Stahlumhüllung so fest sein, daß sie den Wasserdruck in einer Tiefe von 40 bis 60 m sicher aushält. Beide Forderungen sind aber unschwer zu erfüllen, denn ein modernes U-Boot kann gut 36 Stunden unter-

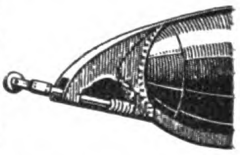


Abb 2. Vorrichtung am Tauchboot zum Abtasten unterseeischer Hindernisse.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

getaucht bleiben, und dieser Zeitraum dürfte genügen, um dem Boot immer wieder das Erreichen von Stellen zu ermöglichen, an denen es zur Oberfläche gelangen kann; anderseits können Tauchboote bis zu 60 m tief untertauchen, ohne zerdrückt zu werden. Ja, es sind Fälle zu verzeichnen, wo ein U-Boot bis zu 88 m getaucht ist. Lake will sein Tauchboot so stark bauen, daß es bis 90 m tief gehen kann. Um das Boot aber vor

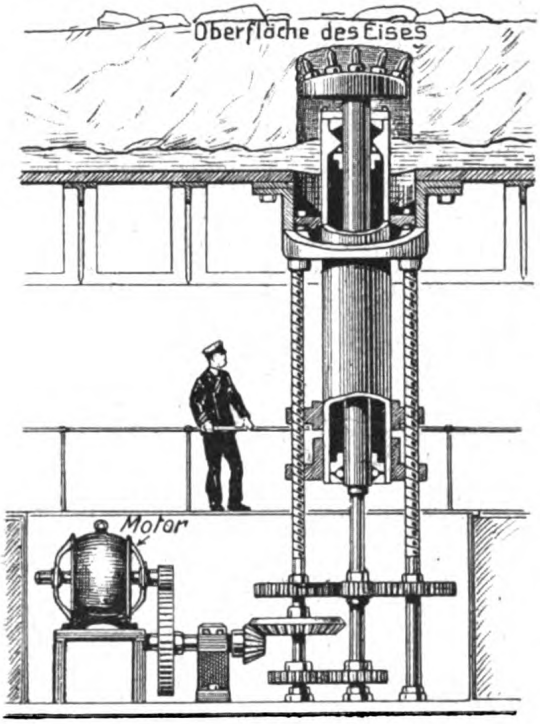


Abb. 3. Der mit Preßluft betriebene Eisbrecher bohrt nach oben eine Öffnung durchs Eis.

gefährlichen Zusammenstößen mit den unter Wasser befindlichen Massen des schwimmenden Eises zu schützen und unvermeidliche Stöße nach Möglichkeit abzuschwächen, will er sein Polartauchboot mit einer besonderen Einrichtung versehen, die er schon erprobt hat.

Da man im Tauchboot unter Wasser nicht zu sehen vermag, muß das Schiff sich wie ein Blinder, der nach vorne, nach rechts und nach links tastet, weiterbewegen. Lake hatte deshalb schon sein erstes Unterseeboot, den „Argonaut", mit einem Apparat (Abb. 2) versehen, der gleichsam als Fühler dient. Es ist ein in einem Zylinder beweglicher Kolben, der, wenn er auf ein Hindernis stößt, das im Zylinder befindliche Wasser herausdrängt und auf diese Weise den Anprall mildert. Der Fühler wird durch ein starkes Stahltau mit dem vorderen Oberteil des Bootes verbunden, so daß, wenn von oben ein Hindernis in den Weg kommt, das Fahrzeug sich von selbst senkt.

Lake gedenkt, das neue Boot, dem er eine Wasserverdrängung von 500 Tonnen, einen Aktionsradius von 6000 Seemeilen und eine Schnelligkeit von 12 Knoten an der Oberfläche, für die Tauchfahrt aber eine solche von 5 Knoten bei einem Aktionsradius von 200 Meilen geben will, auch mit einer Vorrichtung versehen, die es ihm gestattet, wie ein Eisbrecher beim Auftauchen dünnere Eisdecken zu durchstoßen. Diese Vorrichtung stellt einen aus dem Boote nach oben hervorschiebbaren Zylinder dar, durch den man einen mit komprimierter Luft bewegten Hammer oder Eisbohrer gegen die Eisdecke arbeiten läßt (Abb. 3). Hierdurch wird es möglich, in die Eisdecke ein so großes Loch zu stoßen, daß nicht bloß der Luftvorrat im Boot erneuert, sondern nötigenfalls auch die Mannschaft in Taucheranzügen heraussteigen kann, um Pflanzen und Tiere zu sammeln und Beobachtungen zu machen. Im übrigen wird das Polartauchboot mit allen für eine moderne Polarforschungsreise notwendigen Einrichtungen ausgestattet sein. Ernst Wächter.

Neugestaltung des Unterrichts in der Baukunst. Eine Anzahl Mitglieder des Professorenkollegiums der Architekturabteilung an der Berliner Technischen Hochschule hat für die Neugestaltung des Unterrichts und der Prüfungen Leitsätze aufgestellt. Darin heißt es: Das „historische" Lehrwesen bedarf der Einschränkung, damit der Unterricht nach der freischöpferischen Seite hin Raum gewinnen kann; außerdem sollen aber auch die bauwirtschaftlichen, kaufmännischen, staatswissenschaftlichen und philosophischen, auch in seminaristischer Form zeitgemäße Pflege finden. Im Lehrverfahren soll nicht weiterhin die äußerste Vermehrung des Wissens die Hauptsache bilden, vielmehr ist der Nachdruck auf die Erhöhung der Schaffens- und Gestaltungsfähigkeit und auf die Ideenpflege zu legen. Hierbei ist den ausgeprägten Individualitäten möglichst großer Spielraum zu lassen. Schon während des Studiums soll dauernd die Verbindung mit der künstlerischen und industriellen Welt gepflegt werden. Und es soll erstrebt werden, daß alle Hochschulabteilungen in ihrem Unterbau sich möglichst nähern und daß auch in den höheren Semestern eine lebhafte Wechselbeziehung zwischen der Architektur und den anderen Abteilungen eintritt.

Die Lebensdauer der Maschinen. In den meisten Fabriken werden Maschinen im Verlaufe von zehn Jahren abgeschrieben. Können sie länger verwendet werden, so arbeiten sie dann außerordentlich billig. In Amerika nimmt man von jeher für viele Maschinen billigeres Material als bei uns. Man geht dabei von der Ansicht aus, daß eine Maschine nicht länger als fünf Jahre arbeiten soll, da bei den heutigen schnellen Fortschritten der Technik die meisten Maschinen doch schon nach wenigen Jahren veraltet sind. In Deutschland sind während des Krieges die Maschinen besonders stark in Anspruch genommen worden und man hat für sie denn auch eine viel kürzere Abschreibungszeit als früher gewählt. Andererseits war man aber auch gezwungen, vielfach Ersatzmetalle zu verwenden, und man hat dabei die Beobachtung gemacht, daß es durchaus nicht nötig ist, alle Maschinenteile aus den bisherigen besten und teuren Materialien herzustellen. Ferner können manche Maschinen stärker beansprucht werden, als man früher glaubte. Für die Schmierung der Maschinen wurden auch neue Gesichtspunkte aufgefunden. Diese wirtschaftlichen Vorteile sucht man auch in Zukunft nach Möglichkeit auszunützen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:22 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Jede neue Erfindung hat für eine Anzahl Individuen ihre Nachteile und ist doch eine Wohltat für das Ganze. Ein Fulton mag sein ganzes Vermögen zu Versuchen aufbrauchen, aber die Nation wird deswegen aus seinen Arbeiten doch einen immensen Gewinn an produktiven Kräften ziehen. Friedrich List.

Normalisierung, Typisierung und Spezialisierung der landwirtschaftlichen Maschinen.

Von **Boguslaw Dohrn, Höckendorf (Pom.).**

Mit den Worten Normalisierung, Typisierung und Spezialisierung werden am kürzesten Bestrebungen gekennzeichnet, deren Wert längst von vielen anerkannt ist, deren Durchführung aber in der Praxis unüberwindliche Schwierigkeiten im Wege zu stehen schienen, bis die Nöte des Krieges die beteiligten Kreise zwangen, sich ernsthaft mit diesen Fragen zu beschäftigen und den Versuch zu ihrer Lösung zu unternehmen. Was ist unter Normalisierung, Typisierung und Spezialisierung zu verstehen? Sich hiervon ein Bild zu machen, wird am einfachsten gelingen, wenn man der Entwicklung und Entstehung dieser Bestrebungen nachgeht und festzustellen sucht, welche Zwecke sie verfolgen.

Als es sich nach Abschluß des Krieges mit der Ukraine darum handelte, im Austausch gegen Nahrungsmittel und Rohstoffe möglichst viel landwirtschaftliche Maschinen und Geräte für die Ausfuhr dorthin herzustellen, ohne die Fabrikation von Kriegsbedarf zu vernachlässigen, wurde eine größere Zahl von Herstellern landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte vom Kriegsamt in Berlin zu einer Besprechung eingeladen, um über Mittel und Wege zu beraten, wie diese Aufgabe planmäßig zu lösen sei. Vorher schon waren in der Presse vom beratenden Ingenieur G. Voigtmann-Berlin und Direktor Ingenieur Jahn-Liegnitz Aufsätze erschienen, die aus den Kriegsnotwendigkeiten heraus Vorschläge zur technischen und wirtschaftlichen Umstellung des Baues landwirtschaftlicher Maschinen machten. Beide gingen von der Erwägung aus, daß Mangel an Rohstoffen und Arbeitskräften, und daraus folgend Preiserhöhung und Lohnsteigerung, besondere Maßnahmen erforderlich machten, um zunächst den Anforderungen der Kriegszeit gerecht zu werden, dann aber dem nach Kriegsende zu erwartenden Wettbewerb des Auslandes wirksam zu begegnen.

Diese Maßnahmen sollten darin bestehen, daß einmal alle die vielen Einzelteile, die sich im Maschinenbau immer wiederholen und ohne Nachteil in gleicher Form hergestellt werden können, auf Grund eines Übereinkommens zwischen den verschiedenen Herstellern auf die zweckmäßigste und am meisten gebräuchliche Form gebracht und ihre Abmessungen in bestimmten Abstufungen nach einheitlichen Gesichtspunkten festgesetzt, normalisiert werden. Dann aber sollte angestrebt werden, die große Zahl der verschiedenen Ausführungsformen (Typen) derselben Maschine einer sichtenden Prüfung zu unterziehen und alle nicht unbedingt notwendigen auszumerzen. Zuletzt regten sie an, als ergänzende, die Vorteile der Normalisierung und Typisierung zur vollen Wirkung bringende Maßnahme die Fabrikationsprogramme der einzelnen Fabriken einzuschränken, um die Werkstätten den besonderen Zwecken des eingeschränkten Fabrikationsprogrammes anzupassen, die Herstellung zu spezialisieren.

Der erstgenannten Aufgabe, der Normalisierung, hatte sich für den gesamten Maschinenbau schon früher der Normen-Ausschuß der deutschen Industrie (Nadi) unterzogen, der insbesondere die Teile in den Kreis seiner Tätigkeit zog, die, wie Gewinde, Schrauben, Transmissionen, Werkzeuge und ähnliches mehr, für den gesamten Maschinenbau in Frage kommen. Zur Erfüllung der besonderen Aufgaben aber, die das gesamte Gebiet des Baues der landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte umfaßt, wurde von dem Verein der Fabrikanten landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte unter Mitarbeit des Händ-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

lerverbandes als Folge einer vom Kriegsamt im Mai 1918 veranlaßten Besprechung ein besonderer Ausschuß ins Leben gerufen. Dieser Normen-Ausschuß der landwirtschaftlichen Maschinen-Industrie (Nalmi) soll in Ergänzung und Anlehnung an die Arbeiten des Nadi all die Teile normalisieren, die lediglich zum Bau landwirtschaftlicher Maschinen gebraucht werden, z. B. Schlagleisten, Dreschstifte, Kutschersitze u. a. m. Daneben aber soll er die Frage der Typisierung und im Verein mit dem Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (A. w. F.) die sich bei der Spezialisierung der Fabrikation ergebenden Probleme bearbeiten.

Welche Hemmungen bei der Durchführung derartig weit gesteckter Ziele zu überwinden sind, geht nicht immer zur Genüge aus den Berichten über die bisher gepflogenen Verhandlungen hervor. Immerhin kann man sich aus ihnen eine Vorstellung machen, wie schwer es vielen wird, sich an derartig neue Gedankengänge zu gewöhnen, und erst recht daraus die praktischen Folgerungen zu ziehen. Aber die sich von Monat zu Monat steigernde Not hat manchen Widerstrebenden belehrt, daß kein anderer Ausweg bleibt; und je größer die anfänglichen Widerstände waren, um so dankenswerter ist das Mühen derer, die in Erkenntnis der Notwendigkeit derartigen Vorgehens frühzeitig die Initiative ergriffen, sich bereitwillig in den Dienst dieser Gedanken gestellt und ihnen dadurch zur Anerkennung verholfen haben. Mit welchem Erfolge, läßt sich aus der Tatsache schließen, daß schon mancher Hersteller landwirtschaftlicher Maschinen mit der übergroßen Mannigfaltigkeit der von ihm in der Vorkriegszeit gebauten Ausführungsformen aufgeräumt hat und sich darauf beschränkt, nur das Beste und vielseitig Brauchbarste zu bauen.

Daneben hat aber der Normen-Ausschuß auch unmittelbar praktische Arbeit geleistet, indem er eine Reihe von Normen schon festgelegt und der Verständigung in der Frage der Typisierung von Drillmaschinen durch eine außerordentlich sorgfältige Zusammenstellung und klare Erörterung des heute bestehenden Zustandes die Wege geebnet hat.

Welche Folgen aber wird dieses Vorgehen für den Verbraucher, den praktischen Landwirt, haben, der tagtäglich mit den nach diesem Grundsatze hergestellten Geräten arbeiten muß? Welche Stellung soll er hierzu einnehmen? Soll er sich ablehnend verhalten oder soll er seinerseits den Anspruch erheben und durchsetzen, an diesen Entscheidungen mitzuarbeiten? Wird diese Frage bejaht, in welcher Form soll sich dann diese Mitarbeit vollziehen? — Für welche Haltung man sich dann auch entscheiden sollte, einer klaren Stellungnahme diesen Fragen gegenüber wird man in den Kreisen der Landwirtschaft nicht aus dem Wege gehen können. Am schnellsten wird man zu einer Entscheidung gelangen, wenn man einzelne Beispiele aus der Praxis herausgreift und an deren Hand die Vor- und Nachteile der Normalisierung, Typisierung und Spezialisierung für den einzelnen erwägt.

Wenden wir uns zunächst der Normalisierung zu.

Wer selbst einmal versucht hat, an einer Maschine, die nicht recht ihre Schuldigkeit tun will, den Fehler zu beseitigen, wird die Erfahrung gemacht haben, daß er zum Auseinandernehmen stets mehrere Schraubenschlüssel im häufigen Wechsel braucht, weil die zu lösenden Schrauben ganz verschiedene Abmessungen haben. Ist diese Vielfältigkeit an sich gerechtfertigt? Durchaus nicht. Denn — und das wird jeder Techniker zugeben — in der Auswahl der zur Verwendung kommenden Schrauben und Bolzen liegt ein gut Teil Willkür, was schon daraus hervorgeht, daß für denselben Zweck und für dieselbe Art von Gerät von verschiedenen Konstrukteuren an denselben Stellen verschiedene Schrauben verwandt werden. Daß diese Willkür beschränkt wird, wird auch der Landwirt nur freudig begrüßen können, denn dadurch wird nicht etwa nur eine Quelle des Ärgers verstopft oder — was wichtiger ist — Zeit bei der Hantierung der Maschinen gespart, sondern die Tragweite einer solchen Regelung reicht viel weiter. Geht eine Schraube verloren oder zerbricht ein Bolzen, dann ist es oft schwer, sie sofort zu ersetzen, doppelt schwer in einer Zeit großer Warenknappheit und eingeschränkter Verkehrsmöglichkeiten. Der sofortige Ersatz von Einzelteilen aber ist für die Anwendungsmöglichkeit von Maschinen von ausschlaggebender Bedeutung. Meist sind es nur wenige Tage im Jahre, an denen eine besondere Maschine gebraucht werden kann. Ihre Anschaffung erfolgt häufig ohne Rücksicht auf größere oder geringere Rentabilität, lediglich zur Bewältigung der Arbeiten in Zeiten großer Arbeitsanhäufung als Ersatz für mangelnde Arbeitskräfte. Versagt die Maschine und ist sie aus Mangel an Ersatzteilen nicht schnell wieder betriebsfähig zu machen, so entstehen oft unverhältnismäßig große Verluste. Darum ist jede-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Maßregel willkommen zu heißen, die diese Gefahr herabmindert und die Möglichkeit des Ersatzes zerbrochener Teile erhöht. Hierin liegt vor allem die große Bedeutung der Tatsache, daß die Zahl der verwendeten Schrauben und Bolzen beschränkt und ihre Auswechselbarkeit durch Festsetzung gewisser Normen erhöht wird. Was aber für Schrauben und Bolzen gilt, gilt noch in erhöhtem Maße für viele andere lebenswichtigere Teile einer Maschine. Es ist nicht notwendig, daß ein halbes Schock verschieden geformter und in ihren Abmessungen voneinander abweichender Büchsen und Kapseln hergestellt und in bunter Mannigfaltigkeit an den Rädern aller fahrbaren Maschinen verwendet werden. Ein Dutzend dürfte auch ausreichen, um allen berechtigten Sonderheiten und Verwendungsmöglichkeiten zu genügen. Ebenso ist es zweifellos für alle Beteiligten von Vorteil, wenn an derselben Art von Geräten oder Maschinen nur ein oder zwei verschiedene Ausführungsformen häufig wiederkehrender Einzelteile gestattet werden. Denn eine so beschränkte Zahl von Einzelteilen kann jeder größere Landwirt oder Dorfschmied auf Lager halten, ohne befürchten zu müssen, unnütz totes Kapital festzulegen.

Hierin Ordnung zu schaffen in dem Sinne, daß Willkür verbannt und feste Normen und Regeln aufgestellt werden, an die der Konstrukteur gebunden ist, kann dem Landwirt nur willkommen sein. Ja, von seinem Standpunkte aus müßte er die Normalisierung geradezu fordern, auch wenn sie dem Interesse des Herstellers zuwiderlaufen würde. Denn jeder Fortschritt in dieser Hinsicht erhöht die Verwendungsmöglichkeit der Maschine. Das bedeutet aber eine Steigerung der Erzeugung und mittelbar auch eine Verbilligung derselben, eine Folge, die für die Gesamtwirtschaft von ausschlaggebender Bedeutung ist. So dürfte denn darüber kein Zweifel bestehen, daß die Normalisierung eine Notwendigkeit ist und alle dahin zielenden Bestrebungen auch von seiten der Verbraucher gefördert werden müssen.

Wesentlich anders liegt es mit der Frage der Typisierung, in deren Beurteilung man verschiedener Auffassung sein kann. Es unterliegt keinem Zweifel, daß Vielseitigkeit der Typen, Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit der herstellenden Fabriken von jeher ein Vorzug der deutschen Industrie gewesen ist, durch die sie sich in dem Wettbewerb auf dem Weltmarkte vielfach zur führenden Stellung aufgeschwungen hat. Auf diese Tatsache und auf die Erfahrung, daß die Kundschaft die Berücksichtigung ihrer Sonderwünsche verlange, weisen die Gegner einer Typeneinschränkung mit Recht hin. Anderseits ist es aber unbestreitbar, daß die Erfüllung aller derartigen Sonderwünsche eine wesentliche Erschwerung und Verteuerung der Fabrikation bedeutet. Darum vertreten die Anhänger der Typenbeschränkung die Ansicht, daß im allgemeinen derartige Wünsche abgelehnt werden müssen und für besondere Fälle entsprechende Preisaufschläge zu fordern wären.

Bei dieser Sachlage wäre es Torheit, extremen Maßregeln Vorschub zu leisten; im Gegenteil, zu einer verständigen Lösung wird man nur dann kommen, wenn auch die Vertreter der entgegenstehenden Interessen gleicherweise zu Worte kommen, d. h. Hersteller wie Verbraucher müssen in gemeinsamen Verhandlungen sich über diese Fragen zu verständigen suchen. Diese Verständigung wird verschieden ausfallen, je nachdem die Wünsche der Verbraucher nach Mannigfaltigkeit der Typen durch die tatsächliche Verschiedenheit der natürlichen Verhältnisse bedingt sind, oder ob die Gründe zur Beibehaltung der Typenanzahl nur in dem bekannten Beharrungsvermögen liegen, daß man am alten hängt und es für unentbehrlich hält, weil es alt und längst gewohnt ist. Auch hierin werden einige Beispiele die Sachlage am besten beleuchten.

Um bei dem oben angeführten Beispiel zu bleiben, wird unbedenklich zugegeben werden können, daß die amerikanischen Mähmaschinen erst dann in Deutschland willige Abnehmer gefunden haben, nachdem die amerikanischen Mähmaschinen-Fabrikanten, den tatsächlichen Verhältnissen Rechnung tragend, gewisse Einzelteile der Beanspruchung entsprechend verstärkt gebaut haben. So wahrten sie zwar das Prinzip der Einheitlichkeit des Typs, machten aber doch der Praxis Konzessionen. Auf der andern Seite wird man unmöglich Bestrebungen gutheißen können, wie sie noch in allerletzter Zeit offenbar geworden sind. Denn es wird niemand im Ernst behaupten können, daß es bei dem Umbau von alten Heereswagen zu landwirtschaftlichen Wagen nötig ist, Vorderräder herzustellen, deren Durchmesser 82, 83, 84 und 88 cm beträgt und deren Felgenhöhe zwischen 500, 530, 550, 650 und 700 mm schwankt. Noch erstaunlicher aber ist die Tatsache, daß der Durchmesser der Hinterräder bei vier verschiedenen Typen einheitlich 102 cm beträgt, die Vorderräder aber teilweise 82, teilweise 83 cm Durchmesser haben. Das alles geschieht mit

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:22 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Begründung, daß damit den Sonderheiten der betreffenden Gegend Rechnung getragen wird. Wenn es tatsächlich eine Kundschaft gibt, die einen Wagen deshalb nicht kauft, weil der Durchmesser des Vorderrades um einen Zentimeter von dem landesüblichen Maß abweicht, so ist es Pflicht, dieser Kundschaft klarzumachen, daß sie mit dem Bestehen auf derartigen Eigenheiten sich an der Allgemeinheit versündigt. Und damit kommen wir auf den Kern der Frage. Bleibt uns überhaupt etwas anderes übrig in dieser Zeit der schwersten Materialknappheit und der ans Phantastische grenzenden Erhöhung der Löhnung, als jedes Mittel zu ergreifen, das unsere Produktionsfähigkeit steigert und die Kosten derselben durch Berücksichtigung aller Grundsätze wirtschaftlicher Fertigung auf das geringste Maß zurückschraubt? Aus einem Aufsatze in den Mitteilungen des landwirtschaftlichen Normen-Ausschusses der landwirtschaftlichen Maschinenindustrie über Typisierung von Drillmaschinen, der in erschöpfender Weise die gebräuchlichen Drillmaschinen-Systeme und -Typen aufführt, ist zu entnehmen, daß es in Deutschland sieben verschiedene Systeme gibt. Von diesen Systemen gibt es vielerlei Größen und Typen, so daß eine einzelne Firma z. B. 240 Drillmaschinen verschiedener Größen und Ausführungsarten baut. Derartige Zahlen müßten genügen, um auch den erbittertsten Gegner der Typenbeschränkung, der auf dem Standpunkt steht, daß die landwirtschaftlichen Verhältnisse Deutschlands eine große Vielseitigkeit verlangen, zu dem Eingeständnis zu bewegen, daß hier des Guten oder, um es beim rechten Namen zu nennen, des Schlechten zu viel geschehen ist. Wenn sich in diesem Falle die Fabrikanten und Verbraucher zusammentun und sich nur über die verschiedenen Arbeitsbreiten der Drillmaschinen einigen, ist schon ein wesentlicher Schritt zur Typenbeschränkung getan. Aber auch die Reihenzahl bei verschiedenen Arbeitsbreiten kann im beiderseitigen Einverständnis auf eine bestimmte Norm gebracht werden, da über die Reihenentfernung bei Drillsaat sich im Laufe der Zeit gewisse einheitliche Anschauungen herausgebildet haben. Ebenso kann eine Entscheidung über Beibehaltung oder Ausmerzung einzelner Systeme unschwer herbeigeführt werden.

Diese Beispiele werden genügen, um die ungeheure Wichtigkeit der Typisierung auch den Verbrauchern klarzumachen. Denn letzten Endes kommt die durch die Typenbeschränkung ermöglichte Wirtschaftlichkeit der Fertigung doch wieder den Verbrauchern dadurch zugute, daß der Preis für die Maschine herabgesetzt werden kann. Auf den Preis aber wirkt die Einschränkung der Typen nicht nur insofern, als die Herstellung der einzelnen Maschinen verbilligt wird, sondern auch dadurch, daß Fabrikant und Händler nicht mehr gezwungen werden, eine große Zahl verschiedener Ausführungsformen derselben Maschinen und deren Einzelteile auf Lager zu arbeiten und zu halten. Die Höhe des zeitweise festgelegten Betriebskapitals wird dadurch verringert und damit auch die Zinsen dafür, was letzten Endes sich im Preise der einzelnen Maschinen äußern wird.

Die Berechtigung und Notwendigkeit einer Typenbeschränkung dürfte damit erwiesen sein, und man wird diese Bestrebungen der Hersteller, zu einer Regelung zu gelangen, durchaus billigen müssen, selbst etwa widerstrebenden Verbraucherkreisen gegenüber. Derartige Widerstände aber haben sich bisher gar nicht gezeigt. Um so mehr erhebt sich die Notwendigkeit, einseitigem Vorgehen der Fabrikanten in der Typenbeschränkung entgegenzutreten. Die Verbraucher müssen in irgendeiner Form eine Mitwirkung bei der Bestimmung der zu bauenden Typen verlangen und durchsetzen. Unbedingte Gegner der Typenbeschränkung aber zu derartigen Verhandlungen hinzuzuziehen, wird sich von vornherein verbieten, da es sich nicht darum handeln kann, die Fabrikanten zu zwingen, möglichst viele Typen zu bauen — dafür sorgt schon genügend das Bestreben der Fabrikanten selbst, wettbewerbsfähig zu bleiben —, sondern es muß erwogen werden, mit wie wenig Typen dem berechtigten Verlangen der Verbraucher Rechnung getragen werden kann und wie diese Typen gestaltet werden müssen, damit sie etwaigen Sonderfällen am leichtesten angepaßt werden können.

Die Durchführung einer Typenbeschränkung aber muß auch von einem andern Gesichtspunkte aus betrachtet werden. Sehr häufig, und das wird von einsichtsvollen Fabrikanten unbedingt zugegeben, ist ein Typ nicht aus dem Verlangen des Verbrauchers, sondern lediglich deswegen entstanden, weil bewährte Typen einzelner Firmen vom Wettbewerb aufgegriffen worden sind und die ursprünglichen Hersteller, um wieder einen Vorsprung zu gewinnen, gezwungen waren, wieder neue Typen zu schaffen. Wettbewerbsfähig aber sind diese nachgebauten Typen meist nur dadurch, daß sie in der Qualität des verwendeten Materials oder in der Sorgsamkeit der Ausführung nicht

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:22 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

an den ursprünglichen Typ heranreichen und deswegen billiger angeboten werden können. Derartige Qualitätsunterschiede zu beurteilen, sind die wenigsten Verbraucher in der Lage; sie werden also statt des erhofften Vorteils des billigeren Erwerbes den Nachteil mangelnder Güte haben. Dem kann einmal begegnet werden, wenn bestimmte Mindestforderungen an die Güte des Materials und die Sorgsamkeit der Ausführung festgelegt werden und sowohl der Hersteller auf seine Qualitätsarbeit hinweisen kann, als auch die Verbraucher ihrerseits die Einhaltung derartiger Normen verlangen können. Dann aber muß der Verbraucher auch zu der Einsicht gelangen, daß die Anforderungen an die Maschinen nicht willkürlich gestellt werden können, und daß es gewisse Grenzen gibt, über die hinaus die Leistungen einer Maschine nicht gesteigert werden können. Die Verbreitung dieser Einsicht ist nötig, damit nicht in Zeiten, wo nicht mehr die Not die Einhaltung derartiger Selbstbeschränkung erzwingt, der Unverstand der Verbraucher oder ungezügelter Wettbewerb unter den Fabrikanten diese veranlaßt, in die kaum verlassenen Bahnen wieder einzulenken.

Die dritte der Fragen, von denen eine Hebung unserer Nöte erwartet wird, ist die der Spezialisierung. Für diese sind die Hersteller ganz allein zuständig. Sie aber richtig zu lösen, wird nur gelingen, wenn vorher über die Notwendigkeit der Normalisierung und die Art der Typisierung Einvernehmen erzielt ist. Der Raummangel verbietet, näher auf den Einfluß der Spezialisierung, auf die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens einzugehen. Hingegen soll noch auf eine weitere Folge der Spezialisierung hingewiesen werden.

Unter den Technikern werden sich mehr als bisher Spezialisten für gewisse Gebiete ausbilden, die die zu lösenden Probleme — und deren gibt es trotz allem, was geschaffen ist, noch genügend — mit ganz anderem Sachverständnis und Nachdruck anfassen können, weil sie nicht mehr gezwungen sein werden, vom einfachsten Pflug bis zur kompliziertesten Milchschleuder in gleicher Weise alles zu konstruieren und zu bauen. Diese Techniker werden, um sich Spezialkenntnisse zu erwerben, in stärkerem Maße als bisher den Zusammenhang mit der Praxis suchen, und dann wird es nicht mehr möglich sein, daß Maschinen nicht nur gezeichnet, sondern in vielen Exemplaren gebaut werden, die, wenn sie auf den Acker kommen, ein mitleidiges Lächeln der Landwirte hervorrufen. So wird man auch bei der Durchführung der Spezialisierung die Erfahrung machen, daß Hersteller und Verbraucher Hand in Hand miteinander arbeiten müssen, um in Wahrung ihrer eigensten Interessen sich gegenseitig, und damit auch die Gesamtheit, zu fördern. Daß keiner bei dieser gemeinsamen Arbeit zu kurz kommt, dafür werden die Kritik und die Mitarbeit der Gegenpartei zu sorgen haben. Darum aber muß die Landwirtschaft den Anspruch erheben, daß sie in den Organen, die zur Bearbeitung dieser Fragen eingesetzt sind, und deren sachliches Arbeiten durchaus anerkannt werden muß, gebührend vertreten ist und bei den zu treffenden Entscheidungen mitwirkt. Dieser Anspruch ist von der Industrie grundsätzlich anerkannt. Die Industrie hat es aber bisher vermieden, die praktischen Folgerungen zu ziehen und die Landwirtschaft zur Mitarbeit aufzufordern. Über die Art, wie im einzelnen diese Mitarbeit zu gestalten wäre, wird unschwer eine Verständigung zu erzielen sein, da es der Landwirtschaft nicht an Organisatoren fehlt, die zur Mitarbeit befähigt sind.

Die Aufnahme eines Industriefilms.

Von **Arthur Lassally.***) Mit 6 Abbildungen.

Jede Filmaufnahme ist eine Examensarbeit, die Vorführung der Probekopie eine Urteilsverkündung. Beidemal ist nur die Frage, ob die Beteiligten nichts vergessen haben. Sind alle Möglichkeiten berücksichtigt, so geht es eben glatt und das Ergebnis entspricht den Erwartungen. Kommt aber der geringste Fehler vor,

*) Wir entnehmen diesen Abschnitt mit freundlich erteilter Erlaubnis des Verfassers und des Verlegers dem 2. Teil des Werkes von A. Lassally: Bild und Film im Dienst der Technik (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.). In diesem Werk hat unser Mitarbeiter ein vorzügliches Lehrbuch geschaffen, das allen Technikern empfohlen zu werden verdient. Wir hoffen, daß die Bestrebungen Lassallys dazu beitragen werden, der Industrie die Bedeutung von Bild und Film besser als bisher zum Bewußtsein zu bringen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:22 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

so wird er getreulich registriert; jedes Versehen, ein kurzes Zögern, jede räumliche oder zeitliche Störung markiert sich automatisch. Der Film ist ein strenger Examinator, der nur die Urteile „gut" oder „ungenügend" kennt. Im zweiten Falle muß die Aufnahme wiederholt werden, was Ärger, Zeit, Mühe und Geld kostet — wenn es überhaupt möglich ist. Da sich in den wenigen Minuten, oft nur Sekunden der Aufnahme, die ganze Arbeit konzentriert, müssen die Vorbereitungen zur Entlastung dieser kurzen Zeitspanne so umfassend, gründlich und genau wie nur möglich sein.

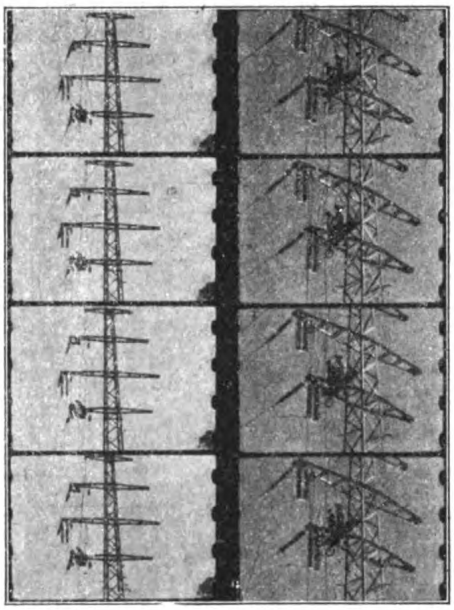


Abb. 1. Vergleichsaufnahme mit verschiedenen Brennweiten.

1. Aufnahmevorbereitungen.

Ein Industriefilm kann auf zweierlei Art entstehen. Entweder wird er nach einem genau ausgearbeiteten Programm aufgenommen oder er wird aus vorhandenen Aufnahmen zusammengestellt. Im letzteren Falle haben wir es mit einem Betriebe zu tun, der überhaupt jeden zur Verfilmung geeigneten Vorgang aufnehmen läßt, um ihn für alle Fälle zu haben, auf diese Weise eine Filmsammlung anlegt und bei Bedarf aus dieser Sammlung schöpft, um einen Film zusammenzustellen. Es ist dann jedes Bild in sich abgeschlossen, und gemeinsame Gesichtspunkte sind nur durch Auswahl und Zusammenstellung der Bilder, sowie durch die Titel in einen solchen Film nachträglich hineinzubringen. Diesem Nachteil steht der Vorteil gegenüber, daß die Aufnahmen keine Gelegenheitsbilder werden, sondern jeder Vorgang ohne Rücksicht auf andere Vorgänge objektiv für sich dargestellt wird. Betriebe aber, die nur einmal oder von Fall zu Fall einen vollständigen Film aufnehmen — und das wird meistens zutreffen —, müssen von Anfang an auf die Schaffung einer zusammenhängenden Darstellung bedacht sein.

Im Spielfilm bedeutet die Vorarbeit des Regisseurs die Umsetzung der Filmidee in bewegliche Bilder. Die Schaffung des Entwurfs ist hier also eine künstlerische Aufgabe. Dagegen handelt es sich in der Technik nur um die richtige Wiedergabe eines Objektes. Die Ausarbeitung des Entwurfs ist hier also eine technische Aufgabe, die vor allem in der Überwindung technischer Schwierigkeiten besteht, die sich der Aufnahme entgegenstellen. Der Phantasie des Künstlers, die vom Spielfilmregisseur zu fordern ist, steht hier nur die Gewandtheit des Technikers gegenüber. Diese muß aber unbedingt verlangt werden, da sonst kein brauchbarer Film zustande kommt. Dabei liegt die größte Schwierigkeit darin, daß sich beim technischen Film die Ereignisse in ihrem zeitlichen Ablauf nicht von vornherein beliebig festlegen lassen, sondern daß der Aufnahmeleiter abhängig ist von festen Daten, die das Objekt selbst ihm gibt, und von Zufälligkeiten, die sich oft weder vorher bestimmen noch vermeiden lassen. Dem Objekt sich fügen und Zufälligkeiten mit Geistesgegenwart verwerten oder in ihrer Wirkung mildern, wo sie sich nicht noch verhindern lassen, das sind die Schwierigkeiten der technischen Filmaufnahme.

Soll ein technischer Vorgang kinematographisch aufgenommen werden, so ist zunächst ein geeignetes Objekt zu bestimmen, an dem der Vorgang demonstriert werden kann. Nehmen wir an, daß es sich um einen Film über die Anwendung der Elektrizität im Gewerbebetrieb handelt, so sind die einzelnen Vorgänge zu bestimmen und gruppenweise zu unterteilen, z. B. elektrisch Schweißen als Gruppe, unterteilt in Schweißen mit Handelektroden, Punktschweißmaschine, Lötmaschine, Kettenschweißmaschine, Eimerfabrikation, Rohrschweißen, Rohrdruckprobe usw. Zur Aufnahme jedes Bildes ist nun unter den vorhandenen Maschinen die geeignetste herauszusuchen, wobei zu beachten ist, daß eine moderne Konstruktion gewählt wird, da die Abbildung eines anderen als des neuesten Modells gegen die werblichen Aufgaben des Films verstoßen würde. Auch muß die Maschine leicht zugänglich sein, und zwar von der

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bedienungsseite her, was häufig nicht der Fall ist. Der Standpunkt der Aufnahmekamera ist so festzulegen, daß bei Abbildung der richtigen Seite genügend Distanz vorhanden und das „Schußfeld" frei ist. Gegebenenfalls sind entsprechende Maßnahmen zu treffen, die Maschine wird gedreht oder versetzt, wenn keine passende zu finden ist. Es wird bestimmt, welcher Arbeiter die Maschine bedient, welche Arbeit gemacht wird, nötigenfalls wie diese Arbeit auszuführen ist, wie lange jede einzelne Operation und der ganze Vorgang dauert bzw. zu unterteilen, aufzunehmen oder fortzulassen ist. Es ist für Material und Werkzeuge zu sorgen, der zuständige Meister, die Abteilung usw. müssen von der bevorstehenden Aufnahme unterrichtet werden, Tag und Stunde sind zu vereinbaren, vor allem aber ist die Beleuchtung zu bestimmen. Auch die Tätigkeit der Arbeiter an den Nachbarmaschinen ist genau zu regeln, um unliebsamen Vorkommnissen vorzubeugen. Alle diese Angaben, Kontrollnummern der Arbeiter, Inventarnummern der Maschinen usw. sind nötigenfalls mit kleinen Handskizzen über die Stellungen der Apparate und Lampen in ein Regiebuch einzutragen. Dabei werden sich dann allerhand Maßregeln als nötig erweisen, wie z. B. Farbanstrich (Originalretusche), über deren gewissenhafte Ausführung noch eine Kontrolle nötig ist, so daß die Aufnahme erst vor sich gehen kann, wenn alle diesbezüglichen Vorbereitungen beendet sind. Über die notwendigen Veränderungen und ihre Durchführung gibt das Regiebuch Auskunft. Alle derartigen Maßnahmen sind für jedes einzelne Bild zu treffen. Aus der Zusammenstellung der Einzelbilder erwächst dann der Film. Das Zusammenwirken der Bilder ist auch zu prüfen, da sich hieraus ebenfalls Forderungen an die Regie ergeben, z. B. Übereinstimmung von Personen, Gerät und Ladung bei Transporten, die, an einem Orte abgehend, am anderen eintreffend, aufgenommen werden. Das Vergessen scheinbarer Nebensächlichkeiten dieser Art kann den Film zu einer zweitklassigen Arbeit stempeln. Dem soll das Regiebuch vorbeugen, da schließlich kein Regisseur tausend solche Kleinigkeiten im Kopf behalten kann. Aus der Arbeit ergibt sich die Aufnahmefolge von selbst. Die Reihenfolge der einzelnen Aufnahmen braucht keineswegs so eingehalten zu werden, wie der Entwurf sie für die Vorführung der einzelnen Bilder angibt. Vielmehr wird dieselbe so festgesetzt, wie es am besten in den Arbeitsplan paßt. Die Negative werden zum Entwickeln doch getrennt und nur das zur Vorführung bestimmte Positiv wird in der richtigen Reihenfolge zusammengeklebt. Man nimmt demnach die örtlich zusammenliegenden Bilder unmittelbar nacheinander auf, wenn die Umstände es gestatten, da man in diesem Falle die wenigsten Umzüge mit der Beleuchtungsanlage zu machen hat, und richtet die Aufnahmefolge danach ein. Die Aufnahmefolge

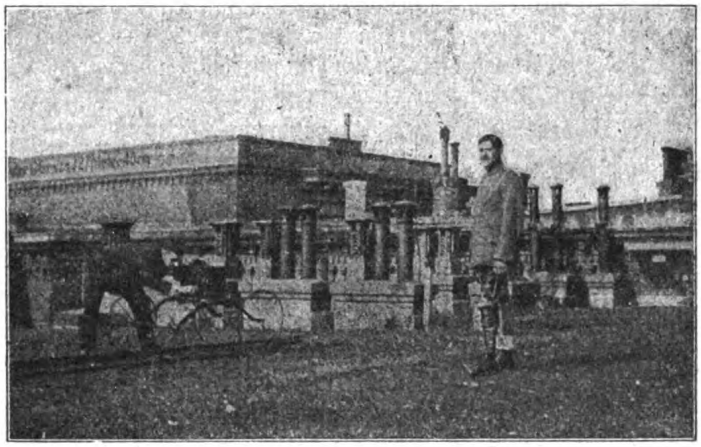


Abb. 2. Aufnahme mit Parallelverschiebung der Kamera.

stellt das Arbeitsprogramm dar, während das Regiebuch die einzelnen Vorgänge beschreibt und alle diesbezüglichen Notizen enthält.

2. Die Aufnahme.

Ist der Film im Entwurf und den sonstigen Ausarbeitungen der Regie auf dem Papier fertiggestellt, so brauchen nur noch die Aufnahmen zu gelingen. Es bleibe dahingestellt, ob dem Regisseur oder Operateur die Hauptarbeit zufällt oder ob sie sich darin teilen müssen. Sicher ist, daß gründliche Vorbereitungen die eigentliche Aufnahme sehr erleichtern. In der Hand eines sattelfesten Photographen ist der chemische Teil dieser Arbeit geborgen, wofern alle erforderlichen Hilfsmittel, insbesondere bei Innenaufnahmen in Werkstätten, eine genügende Anzahl Lampen vorhanden sind. Hinsichtlich der Regie bestehen aber beim Industriefilm Schwierigkeiten, von denen beim Spielfilm keine Rede sein kann. Der Regisseur einer Atelieraufnahme hat im wesentlichen nur

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dafür zu sorgen, daß alles planmäßig verläuft. Der Industriefilm-Aufnahmeleiter dagegen weiß von vornherein, daß nicht alles planmäßig verlaufen wird. Er sieht sich während der Aufnahme plötzlich Situationen gegenüber, deren Möglichkeit gar nicht in Betracht gezogen wurde, da sie gar nicht geahnt werden konnten. Diesen unvorhergesehenen Fällen soll er gewachsen sein, soll sich durch sie nicht die Aufnahme verderben lassen. Geistesgegenwart in diesem Sinne ist vom Spielfilmleiter gar nicht zu verlangen. Für den Aufnahmeleiter eines Industriefilms hängt sie ab von der Bekanntschaft mit der Natur der Störungen, setzt also ein Verständnis für die technischen Vorgänge voraus, das eben nur vom Fachmann zu verlangen ist. Wir werden aus diesem Grunde fordern müssen, daß nur allgemein technisch gebildete Personen als Aufnahmeleiter fungieren.

Nach der Ankunft am Aufnahmeort wird festgestellt, daß die zur Aufnahme erforderlichen Personen, Objekte, Utensilien, Apparate und Vorrichtungen, wie das Regiebuch sie angibt, zur Stelle sind, daß das Wetter einer Freilichtaufnahme günstig bzw. bei einer Kunstlichtaufnahme die Lampen in der richtigen Zahl angeschlossen und betriebsfertig sind, kurz, daß äußere Umstände die Aufnahme nicht verhindern. Sehr häufig wird allerdings das Gegenteil festgestellt. Wenn die Regie versagt, bleibt zu entscheiden, ob die Aufnahme mit den vorhandenen Mitteln zusammengestoppelt oder verschoben werden soll. Dürfen wir jedoch annehmen, daß alles Nötige am Platze ist, so ist es trotzdem noch lange nicht Zeit, an der Kurbel zu drehen. Es wird nun zunächst der vorgezeichnete Standpunkt eingenommen und nach erfolgtem Aufbau des Apparates mit Hilfe einer kleinen Mattscheibe das Bildfeld kontrolliert. Wenn auch der Apparat mit einem guten Sucher ausgestattet ist, soll die direkte Kontrolle mit Hilfe der Mattscheibe niemals unterlassen werden, da einmal auch gute Sucher selten die Bildfeldgrenzen völlig genau angeben und ferner auch ein ursprünglich gut justierter Sucher durch Verschiebung oder unachtsames Aufklappen Differenzen ergeben kann. Die banale Tatsache, daß das Bildfeld vier Seiten hat, darf nicht unerwähnt bleiben, da jede Begrenzung für sich geprüft werden muß. Korrekturen können also seitlich und vertikal erforderlich sein. In jedem Falle ist zu entscheiden, ob die Korrektur durch Verschiebung oder Drehung erfolgen soll. Ersteres bedingt eine Änderung des Standpunktes seitlich oder in der Höhe; letzteres ein Drehen des Apparates seitlich durch die Panoramavorrichtung oder in der Höhe durch die Neigevorrichtung. Die Größe des Objektes im Bilde wird durch den Abstand des Standpunktes und die Brennweite bestimmt. Zeigt also die Prüfung, daß das Objekt z. B. zu klein ist, so ist dies entweder durch näheres Herangehen oder durch die Verwendung einer längeren Brennweite zu korrigieren. Bisweilen ist ein Standpunkt zu wählen, von dem aus eine normale Brennweite (50 mm) den einen Bildausschnitt (Übersicht) wiedergibt, während durch einfaches Auswechseln des Objektivs gegen ein solches langer Brennweite (75 mm) nur ein Detail das ganze Bildfeld ausfüllt (Großbild) und hierdurch die Einnahme eines zweiten Standpunktes und einen neuen Aufbau erspart (Abb. 1). Die Panorama- und Neigevorrichtungen des Kinostativs ermöglichen nun eine Erweiterung des Aufnahmefeldes durch Drehen oder Neigen der Kamera während der Aufnahme. In der Kinematographie sind demnach Aufnahmefeld und Bildausschnitt nicht identisch! Natürlich geht in jedem Falle auf der einen Seite ebensoviel verloren wie auf der anderen neu hinzukommt. Das Drehen bzw. Neigen des Apparates gewährt jedoch den großen Vorteil, unter Verzicht auf die gleichzeitige Abbildung, nacheinander, jedoch organisch zusammenhängend, die einzelnen Teile eines großen bzw. in einer Richtung weitläufigen Aufnahmefeldes in verhältnismäßig großem Maßstabe zu zeigen, jedenfalls in viel größerem, als bei gleichzeitiger Abbildung. Das Format ist beweglich! Allerdings soll man zur Vermeidung übermäßig „stürzender" Vertikallinien von der Neigbarkeit des Apparates möglichst selten und in möglichst geringem Umfang Gebrauch machen und auch nicht „Panoramadrehen", wenn es nicht nötig ist, um keine Unruhe in das Bild zu bringen (wir sahen bereits, daß zur Belebung bewegungsarmer Bilder mit Hilfe des Panoramas eine „Pseudobewegung" künstlich erzeugt wird). Tatsächlich stellt die Dreh- und Neigbarkeit der Kinokamera eine wesentliche Bereicherung der Apparatur dar, von der ein sehr weitgehender Gebrauch gemacht wird. In diesem Falle hat sich die Kontrolle vor der Aufnahme auf das gesamte Aufnahmefeld zu richten, wobei mittelst des Fadenkreuzes im Sucher Anfang und Ende der Eigenbewegung des Apparates festzulegen sind. Schließlich muß eine Prüfung der Solidität des Aufbaues stattfinden, um einem Umkippen oder Zusammensinken des Apparates vorzubeugen und eine Prüfung der erschütte-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

rungsfreien Aufstellung, damit das Bild nicht infolge der Arbeit des Kinowerkes „tanzt", statt zu „stehen". Zur leichteren Kontrolle der richtigen Aufstellung sind an manchen Apparaten Wasserwagen fest angebracht. Wie man sieht, ist bereits das Aufstellen des Apparates eine Arbeit, welche erhebliche Konzentration nebst Übung und Geschick vom Operateur verlangt und gar manche Fehlerquelle in sich birgt, vor der er sich hüten muß. Doch wird diese Arbeit vom geübten Operateur mehr gefühlsmäßig als nach mathematischen Regeln ausgeführt, so daß sie in Wirklichkeit bedeutend schneller getan als beschrieben ist.

Obwohl wir bereits sahen, daß die Dreh- und Neigevorrichtung ein Mitgehen mit einem beweglichen und ein Vorbeigehen an einem ruhenden Objekt während der Aufnahme ermöglicht, haben wir bisher mit einem festen Standpunkt gerechnet. Für kinematographische Aufnahmen ist das jedoch nicht unbedingt erforderlich, vielmehr ermöglicht das Verfahren auch die Anwendung einer Standlinie, auf der der Apparat sich während der Aufnahme bewegt. Dieselbe kann gerade und krumm, speziell auch kreisförmig sein. Geradlinig kann der Apparat sich auf das Objekt zu oder von ihm fort bewegen. Im ersten Falle verringert sich das Bildfeld und das eigentliche Objektiv wird maßstäblich größer; im anderen Falle ist es umgekehrt. Der Apparat kann aber auch geradlinig parallel zum Objekt verschoben werden. Um beispielsweise bei der Prüfung künstlicher Beine die Relativbewegung auszuschalten und das Pendelschwingen des Kunstbeines im Gelenk mit den Schwingungen des natürlichen Beines vergleichen zu können, brachte man den Aufnahmeapparat auf einem Fahrgestell so an, daß der zu beobachtende Drehpunkt während des Ganges durch Fahren des Wagens im Fadenkreuz gehalten werden konnte (Abb. 2). In diesem Falle war die Schienenstrecke, auf der das Gestell gefahren wurde, geradlinig. Jede andere Form hätte sich auch herstellen lassen. So kann man ein im Mittelpunkt eines Kreises befindliches Objekt allseitig abbilden, indem der Kreis aus Schienen hergestellt und während der Aufnahme ein Fahrgestell darauf bewegt wird. Umgekehrt ließe sich auch die angezogene Beinprüfung einfach mit Hilfe der Panoramavorrichtung machen, wenn der Prothesenträger genau auf einem um den

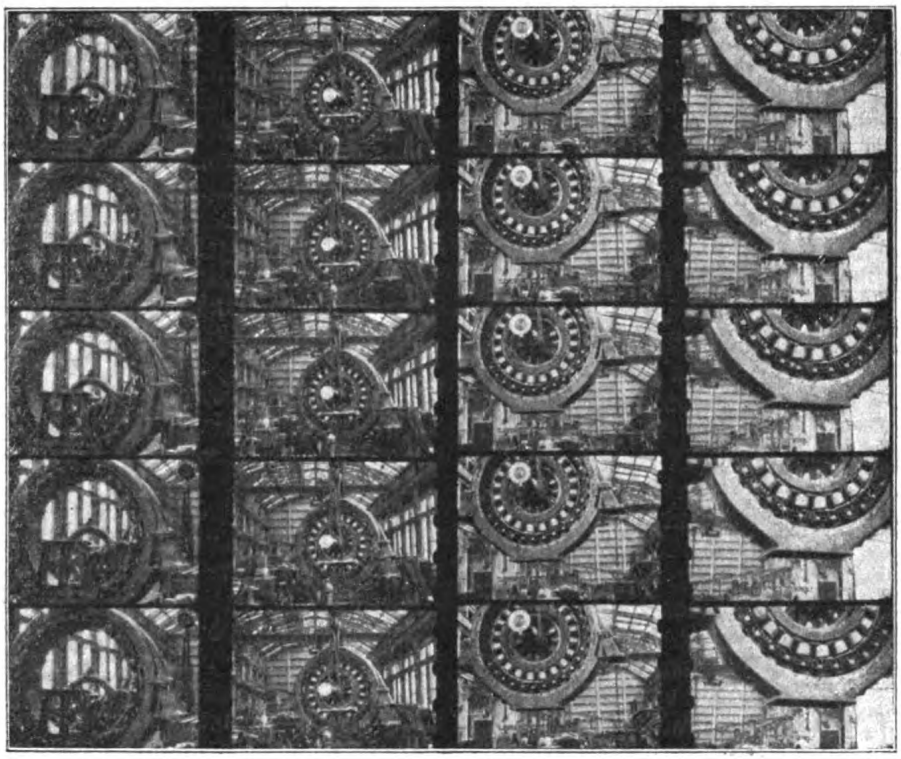


Abb. 3. Regie: Bildmäßige Wirkung.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Apparatstandpunkt als Mittelpunkt gezogenen Kreise wandern würde. Diese Art der Aufnahme würde aber einen zylindrischen Hintergrund und — zur Vermeidung ungleichmäßiger Beleuchtung — eine mit dem Apparat sich drehende Beleuchtungszulage voraussetzen, so daß die Verwendung einer geraden Schienenstrecke hier einfacher erschien. Die Kontrolle des Bildfeldes hat sich bei der Aufnahme mit wanderndem Standpunkt auf das ganze Aufnahmefeld zu erstrecken. Sowohl über alle Grenzen des Aufnahmefeldes wie über die einzelnen Abschnitte des jeweils abgebildeten Bildfeldes, über Anfangs- und Endstellung, die Zeitpunkte des Beginns und Endes der Wanderung des Apparates, sowie über die Geschwindigkeit seiner Eigenbewegung hat eine Verständigung mit der Regie stattzufinden.

Darauf ist die Einstellung vorzunehmen. Hohe Lichtstärke und kurze Brennweite kennzeichnen das Kinoobjektiv. Das normale Öffnungsverhältnis ist F : 3,5, die normale Brennweite 50 mm. 75 mm gelten schon als lange Brennweite, doch kommen für Spezialzwecke (Fernaufnahmen) selbst solche von 500 mm in Betracht. Dabei ist zu bemerken, daß 50 mm zwar an sich eine kurze Brennweite ist, daß man jedoch in der ruhenden Photographie eine Brennweite kurz nennt, die etwa gleich der längeren Seite des Formates, beim Filmfenster also 24 mm ist, während man unter normaler Brennweite die Länge der Plattendiagonale versteht, die beim Film 31 mm mißt. Hiernach wäre also eine Brennweite von 50 mm schon als lang zu bezeichnen. Praktisch ist aber die Schärfe für diese Brennweite schon bei einer Distanz von 8 m unendlich, d. h. 8 m entfernte Bildpunkte werden bereits in gleicher Einstellung scharf abgebildet, wie 30 m und weiter entfernte Punkte. Man braucht also auch nur wenig abzublenden, um 3—4 m entfernte Bildpunkte zugleich mit „unendlich" fernen und gleich scharf abzubilden. Diese Bedingungen muß ein gutes Kinoobjektiv erfüllen, da bei normaler Frequenz (16) nur die sehr kurze Belichtungszeit von $^1/_{50}$ Sekunde zur Verfügung steht, welche eine starke Abblendung gar nicht zuläßt. F : 25 ist das kleinste praktisch vorkommende Öffnungsverhältnis. Mit dieser kleinen Blende läßt sich bei den kurzen Brennweiten und einer Scharfeinstellung selbst auf 1 m genügende Schärfe im Hintergrunde erzielen, sofern nur die vorhandene Lichtintensität eine solche Abblendung zuläßt. Um dem Film noch weniger Licht zuzuführen, bleibt noch das Mittel der Spaltverkleinerung an der umlaufenden Blende. Diese dient bekanntlich dazu, die kurze Zeitspanne über, während welcher das Fortschaltwerk den Film um die Höhe eines Bildfensters (19 mm) weiterzieht, den Strahlengang durch Dunkelheit zu unterbrechen. Es wird also nur bei Stillstand des ruckweise geschalteten Films das Belichtungsfenster zur Exposition freigegeben. Die umlaufende Blende führt ihren halbkreisförmigen, festen Flügel am Bildfenster vorbei, während der Film weitergeschaltet wird, doch läßt sich auch der freie Halbkreis bis auf einen schmalen Spalt durch einen zweiten, verschiebbaren Flügel abblenden, so daß hierdurch die Expositionsdauer noch wesentlich verkürzt werden kann. Erwünscht ist eine solche Verkürzung bei der Aufnahme aller Vorgänge, die infolge ihres schnellen Verlaufes leicht Bewegungsunschärfe ergeben. Allerdings führt bei den im Freien oft, nämlich bei stark bewölktem Himmel oder ungünstiger Tageszeit, im Innenraum ohnehin meistens unzulänglichen Beleuchtungsverhältnissen eine so kurze Exposition leicht zur Unterbelichtung, die bekanntlich schwer und nur wenig verbesserlich ist. Man ist in solchem Falle meist genötigt, die hohe Lichtstärke des Kinoobjektives möglichst auszunutzen, d. h. so einzustellen, daß die Irisblende einen möglichst großen Durchmesser behält. Ein Kunstgriff zur Vermeidung eines kleinen Blendenspaltes ist die Wahl eines spitzen Gesichtswinkels. Die Geschwindigkeit eines in einiger Entfernung spitz von vorn gesehenen Eisenbahnzuges erscheint geringer als bei einer Betrachtung desselben Zuges aus gleicher Entfernung mit senkrecht zur Fahrtrichtung gestellter Beobachtungsachse. Letztere Aufstellung wird man also nur wählen, um die Geschwindigkeit möglichst natürlich wiederzugeben bzw. um einen langen Zug in kurzer Zeit vorbeifahren zu lassen, während die Aufstellung in spitzem Winkel den Zug deutlicher erkennen und Bewegungsunschärfe weniger befürchten lassen wird. Zur übertriebenen Darstellung der Objektgeschwindigkeit bleibt dann noch das Mittel der Frequenzänderung. Die Winkelgeschwindigkeit des Objektes beeinflußt nicht nur die Wahl des Standpunktes, sondern begrenzt vor allem die Exposition rein zeitlich. Dem sich so ergebenden Werte muß die Einstellung der Irisblende so angefaßt werden, daß der photographische Effekt, die Schwärzung, genügend ausfällt, d. h. die Blende muß genügend weit geöffnet werden. Hierdurch ist die Tiefenschärfe der Aufnahme räumlich in einer Weise begrenzt,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die entsprechende Aufstellung des Apparates und entsprechende Einstellung der Distanzschärfe bedingt. Diesem nicht ganz einfachen Zusammenhang der genannten Faktoren, sowie den Anforderungen, die jeder dieser Faktoren für sich allein stellt, muß der Photograph bei der Einstellung gerecht werden, wenn er ein gutes Ergebnis erzielen will. Wir sehen also, daß nach der Wahl des Standpunktes die Einstellung eine sehr wichtige, dreiteilige Arbeitsoperation ist, die die volle Aufmerksamkeit des Photographen beansprucht.

Während der Operateur mit Aufbau und Einstellung beschäftigt ist, kann der Regisseur, sofern er dabei nicht mitwirkt, sich den anderen Aufgaben widmen, die reichlich für ihn vorhanden sind. Denn es ist nicht angängig, loszukurbeln, sobald die Einstellung vollendet ist. Wenn auch schon genau festliegt, was aufgenommen werden soll, so bleibt doch noch offen, wie das zu geschehen hat. Im Spielfilm wird nach einigen allgemeinen Anweisungen des Regisseurs mit Proben begonnen und so lange geändert und verbessert, bis die Darstellung den Wünschen des Regisseurs entsprechend aufnahmebereit ist. Technische Aufnahmen jeder Art weichen davon ab, da die Vorgänge nicht für den Film geschrieben und diesem angepaßt sind, vielmehr umgekehrt der Film sich den Vorgängen anzupassen hat. Der zeitliche Verlauf derselben ist daher zu studieren und, wie bei einer Arbeitsstudie, in kleine und kleinste Operationen zu zerlegen, die mit Rücksicht auf ihr Interesse für den Beschauer des Films kritisch zu beurteilen sind. Dabei wird sich in den meisten Fällen ergeben, daß die Operationen nur teilweise Interesse beanspruchen, zum Teil also fortfallen können und auch nicht in der zeitlichen Ausdehnung, auf die sie sich erstrecken, abgebildet werden können. Selbstverständlich machen Bewegungsstudien hier eine Ausnahme; denn sie sollen ja gerade der Ermittelung überflüssiger und zu langsam verlaufender Vorgänge dienen, müssen also alles getreulich registrieren. Aber bei vielen anderen Aufnahmen, vornehmlich denen, die Werbe- und Aufklärungszwecken dienen, werden sich überflüssige und langweilige Stellen, die gekürzt werden müssen, reichlich finden. Hierin liegen drei Klippen für den Regisseur. Er darf sich nicht über die technische Bedeutung eines bei oberflächlicher Betrachtung belanglos erscheinenden Vorganges täuschen, der bei der bildlichen Darstellung nicht übergangen werden darf, da er z. B. eine für die folgenden Vorgänge unentbehrliche Vorbereitung enthalten kann. Er muß sich ferner hüten, einen an sich belanglosen Teil des Vorganges so ungeschickt fortzulassen, daß ein Loch in der Darstellung entsteht, welches in der Wiedergabe einen offenbaren Sprung ergibt oder sich nur durch eine Eselsbrücke notdürftig verdecken läßt. Schließlich darf durch die Kürzung nicht der Rhythmus der Arbeit gefälscht werden, so daß der zeitliche Verlauf technisch unwahrscheinlich wird. Die Regie bei technischen Aufnahmen erstreckt sich im Vergleich zu der Regie vom Spielfilm weniger auf die Einleitung und Beeinflussung des zeitlichen Verlaufs der abzubildenden Vorgänge, da diese hier von selbst und in natürlichem Tempo sich abspielen, als kinotechnisch auf die Überwachung des Aufnahmevorganges und allgemein auf das Geben von Hilfen und Verhaltungsmaßregeln, deren die nicht zum Schausteller abgerichteten Arbeiter bedürfen, sowie auf das Beseitigen technischer Hindernisse, die ja bei jeder Arbeit bisweilen auftreten, deswegen aber noch nicht in einem etwa werblichen Zwecken dienenden Film verewigt zu werden brauchen. Einmal muß dem Arbeiter klar gemacht werden, daß nicht sein Porträt, sondern seine Arbeit aufgenommen werden soll, daß er demnach sein sonstiges Benehmen während der Aufnahme beizubehalten hat; andererseits muß eine zu wörtliche Befolgung dieser Anweisung verhindert werden, damit nicht sein breiter Rücken die Arbeit verdeckt. „Im gewöhnlichen Tempo weiterarbeiten, Blick auf die Arbeit richten, nicht in den Apparat sehen, aber nicht die Arbeit mit dem Körper verdecken!" So ungefähr muß die kurze Anweisung lauten. Eine „blinde" Probe ist auch hier erforderlich und so lange zu wiederholen, bis die Vorgänge regelrecht verlaufen. Außerdem hat vor der Aufnahme eine „Originalretusche" insofern stattzufinden, als alles nebensächliche Beiwerk, wie Bretter, Kisten, Drähte u. dgl., aus dem Bildfelde zu entfernen und die abzubildenden Maschinen und Werkstattseinrichtungen auf ordnungsmäßigen Zustand und fehlerfreies Arbeiten zu prüfen sind. Es ist ärgerlich, wenn eine Aufnahme wegen eines beiseitegestellten Schutzgitters, eines fehlenden Ölerdeckels oder einer vorschriftswidrigen Handlampe wiederholt oder ausgeschnitten werden muß. Material, Lohn, Zeit und Nerven sind dafür zu kostbar. Wirken mehrere Personen an der Aufnahme mit, so ist ihr Zusammenarbeiten besonders einzuüben. Sie sind nicht wie Schauspieler auf Stichworte dressiert, sondern müssen einzeln dirigiert werden. Dabei reagieren sie auf Zuruf stets durch

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Umwenden nach dem Rufenden. Der gewöhnlich neben dem Apparat stehende Regisseur muß also mit Zurufen sparsam und vorsichtig sein. Wenn er aber ruft, muß er deutlich verständlich sein, wofür ein Megaphon im Werkstattlärm und auf weitläufigem Fabrikgelände ein praktisches Hilfsmittel ist. Die Personen sind an die Eintrittsstellen zu postieren, alle erforderlichen Absperrungen sind vorzunehmen, damit kein ahnungsloser Fremder plötzlich auf der Bildfläche erscheint, und die Beleuchtung ist hinsichtlich ihres Funktionierens und ihrer Wirkung zu kontrollieren. Wenn dann schließlich alles klappt, kann die Aufnahme vor sich gehen.

„Alles fertig? — Licht! — Los!"

Der Regisseur hat nun den Gang der Aufnahme zu überwachen. Wenn viele Personen zu dirigieren und verschiedene Vorgänge rechtzeitig einzuleiten, etwa auch hinsichtlich ihres Ablaufes zu regeln sind, so braucht der Regisseur dazu einen oder mehrere Gehilfen. Bisweilen lassen sich lästige Zaungäste mit nicht allzu schwierigen Hilfsposten unschädlich machen. Gewöhnlich muß aber einige Erfahrung, vor allem Takt im Verkehr mit den Arbeitern und Entschlossenheit verlangt werden. Jeder Beliebige darf dann nicht zum Hilfsregisseur ernannt werden. Sonst kann man es erleben, daß mitten in der Aufnahme eine erregte Auseinandersetzung sich störend bemerkbar macht. Reibungsflächen durch geschickte Vermittlung unschädlich zu machen, ist aber gerade die Hauptaufgabe der Regiehelfer. In Werken mit eigener Filmabteilung findet man mit der Zeit einige Leute heraus, die sich zu solchen Hilfsdiensten besonders gut eignen. Es werden dann tunlichst immer dieselben Herren dazu herangezogen. Wo aber nur gelegentlich „gefilmt" wird, ist der Regisseur, der keine eigenen Gehilfen mitbringt, auf die Mitarbeiter angewiesen, die gerade zur Hand sind. Er muß dann mehr Helfer verwenden und jedem nur geringe Funktionen zumuten, selbst aber alle Gehilfen fest in der Hand haben. Ebenso muß er ständig in Fühlung mit dem Operateur bleiben. Wenn alles programmmäßig abläuft, hat der Regisseur keinen Grund zum Eingreifen. Beim Auftreten von Störungen aber hat er sein Geschick zu beweisen. Es ist durchaus nicht gesagt, daß einer Störung wegen die Aufnahme sofort abgebrochen werden muß. Man vermeidet Wiederholungen nach Möglichkeit. Läuft z. B. ein Mann in das Bild hinein, ohne zu merken, was los ist und was er anrichtet, so ist es bisweilen das beste, von dieser Störung gar keine Notiz zu nehmen. Wie er in das Feld hereingekommen ist, so geht er dann auch wieder hinaus. Zurufe können ihn nur stutzig machen und noch länger im Bildfelde aufhalten. Wenn also nichts Wesentliches verdeckt wird, so macht ein solcher Zufall vielleicht einen ganz natürlichen Eindruck. Es können auch Störungen beim Objekt auftreten. Bei einer Teilaufnahme für einen längeren Film, die zeigen sollte, wie sorgsam ein Aluminiumkabel beim Verlegen durch zwei besondere Arbeiter geprüft wurde, brach ein Lagerbock zusammen, so daß die ganze Kabeltrommel hinunterfiel und über das gegen Knickbeanspruchung sehr empfindliche Kabel rollte. Bei dieser gänzlich unprogrammäßigen Wendung wurde die Aufnahme nicht etwa unterbrochen, im Gegenteil fortgesetzt und so ein recht wertvolles Bild als warnendes Beispiel für den Montageunterricht gewonnen, welches natürlich in den geplanten Film nicht mit hineinkam, da dieser zur Propaganda und als Ausweis über die sorgsame Ausführung des betreffenden Baues dienen sollte, an sich aber nicht wertlos war. Bei solchen Unterbrechungen müssen die Aufnahmen dann ganz oder teilweise wiederholt werden. Im letzteren Falle ist darauf zu achten, daß mit Sicherheit Bilder gewonnen werden, die sich genau decken, so daß die beiden Filmteile sich zusammenkleben lassen, ohne daß ein Sprung in der Handlung entsteht. Störungen an der Aufnahmekamera bedingten stets eine Unterbrechung der Aufnahme. Das soll zwar nicht vorkommen, geschieht aber doch. Schon durch den Kassettenwechsel entstehen unvermeidliche Unterbrechungen. Die Aufnahmeapparate sind immer für eine bestimmte Filmlänge eingerichtet, z. B. für ganze Rollen (120 m) oder für halbe. Alle für einen Apparat gelieferten Kassetten fassen diese Menge. Wenn sie verarbeitet ist, muß jedesmal eine frisch gefüllte Kassette eingesetzt und die leere an Stelle der voll gewordenen gebracht werden. Gleichzeitig ist die Einstellung aufs neue zu prüfen. Es wird nun möglichst so eingerichtet, daß der Film bei einer bestimmten Aufnahme zu Ende verbraucht wird; doch kommt es nicht immer so aus, auch geben die Filmmeßuhren die Länge nicht so genau an, daß man das noch in der Kassette verfügbare Ende auf den letzten Zentimeter ausnutzen kann. So versucht man, noch dies oder jenes mit auf die gerade eingespannte Rolle zu bringen und erlebt dann auch mal, daß der gute Wille das fehlende Filmstück nicht ersetzen kann. Die Aufnahme muß also unterbrochen und nun so fortgesetzt werden, daß durch Überdeckung der Bilder eine sprungfreie Klebestelle sich ergibt.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

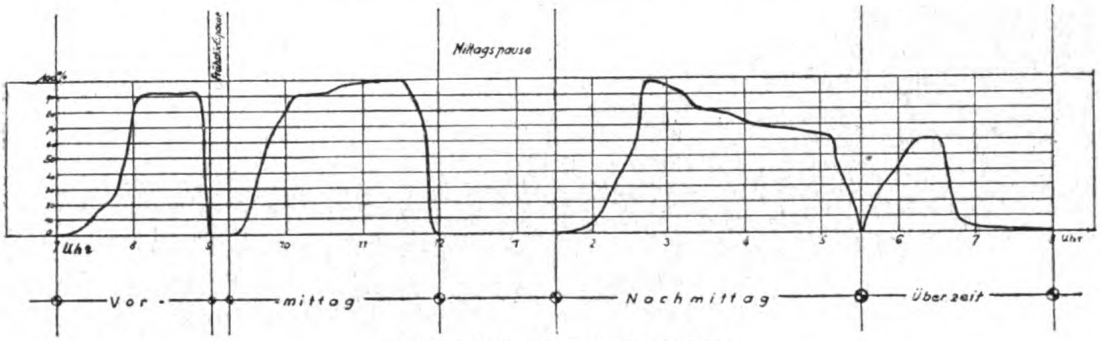
Die Arbeitsleistung in ihrer Verteilung über den Tag.

Mit 1 Abbildung.

Wir haben schon früher darauf hingewiesen, daß man die Arbeitsleistungen immer mehr wissenschaftlich zu erforschen sucht, um für die Praxis daraus Schlüsse zu ziehen. Wie die Arbeitsleistungen sich über den einzelnen Arbeitstag verteilen, läßt sich oft nur oberflächlich beobachten. Es gibt aber einzelne Arbeiten, bei denen eine genaue Feststellung möglich ist. So teilt die Daimler-Werk-Zeitung als Beispiel Messungen mit, die sehr lehrreich sind.

Es handelt sich um eine Fabrik, die in großem Umfange mit Preßluft arbeitet und bei gleichmäßig laufenden Pumpen in dem Kurvenblatt eines registrierenden Manometers eine recht genaue Angabe über den Preßluftverbrauch, mithin die jeweilige Arbeitsleistung sämtlicher Arbeiten im Durchschnitt besitzt. Die an und für sich sehr regelmäßigen Kurven gleichen einander recht sehr, so daß sich eine Durchschnittskurve für die Tage herstellen läßt. Eine solche typische Durchschnittskurve zeigt die obenstehende Abbildung, die eine sorgfältige Betrachtung wohl lohnt. Die betreffende Fabrik kennzeichnet den Inhalt der Kurve wie folgt:

„Der auffallend langsame Anstieg der Arbeitskurve morgens und nachmittags wird auf die besonderen Verhältnisse der beobachteten Werkstatt mit Preßluftbetrieb zurückzuführen sein. Die Frühstückspause selbst dauert nur 15 Minuten. Aber schon eine Viertelstunde vorher wird die Preßluftanlage wegen der Vorbereitungen für die Pause nicht ausgenützt. Noch längere Zeit braucht die Wiederumschaltung zur Arbeit. Hier zeigen sich die Wirkungen unserer deutschen Frühstücksitten: Ein karger Schluck Kaffee vor dem Gang zur Fabrik, dafür aber ein reichliches Frühstück in der ersten Arbeitspause. Darum muß sich der Körper erst hier wegen der Aufnahme des Frühstücks wieder Raum schaffen, und sich dann zur Arbeit langsam umstellen. Die Unterbrechung durch das Frühstück umfaßt also fast eine Stunde. Die Höchstleistung des Vormittags und zugleich des ganzen Arbeitstages liegt dann zwischen Frühstückspause und Mittag. Aber bereits von 1/2 12 Uhr ab wird wieder weniger geleistet. Die inneren und äußeren Vorbereitungen zu der Unterbrechung für Essen und Ruhe machen sich geltend. Die Pause selbst ist ausgiebig, sie dauert anderthalb Stunden bis 1/2 2 Uhr. Nachmittags hält sich die Arbeitsleistung nur kurze Zeit auf der Höhe des Vormittags und sinkt dann allmählich und unaufhörlich. Am Schluß der Arbeitszeit folgen zweieinhalb Überstunden, aber nur während des ersten Drittels dieser Zeit wird noch wirksame Arbeit geleistet."



Die Arbeitsleistung im Laufe des Tages.

Hierzu bemerkt Wa. Ostwald in der Auto-Technik:

„Aus dieser Kurve darf man nun nicht etwa den fehlerhaften Schluß ziehen, daß auf dem betreffenden Werke von den Arbeitern passive Resistenz geleistet worden, mit andern Worten, der Arbeitsvertrag von den Arbeitern in betrügerischer Weise nicht erfüllt worden sei. Ein solcher Schluß wäre vollkommen irrig, denn man darf mit einem Worte von Wilhelm Ostwald nicht ‚moralisch' nehmen wollen, was nur ‚physiologisch' ist. Es ist nun einmal menschlich, daß man frühmorgens oder nach der Frühstücks- oder Mittagspause nicht sogleich mit voller Kraft an die Arbeit geht, sondern zunächst einige Zeit braucht, um ‚auf Touren' zu kommen. Es ist keine Schlechtigkeit, sondern eine unvermeidbare Menschlichkeit, daß man durchschnittlich schon kurz vor der Pause oder vor

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Schluß der Arbeitszeit langsam mit Aufräumen beginnt oder eine nicht mehr fertigzustellende Arbeit gar nicht erst in die Hand nimmt. Es ist kein böser Wille, wenn man nach voll geleistetem Arbeitstag abends in Überstunden durchaus nicht mehr die volle Leistung entwickelt, denn man ist einfach müde und nicht mehr voll leistungsfähig.

Gewiß gibt es Fleiß und Faulheit. Gewiß wird bei einem fleißigen Menschen voll Pflichtgefühl die Kurve anders aussehen als bei einem Menschen, der nur der Not gehorchend geradeso viel Arbeit leistet, als er muß. Aber, Fleißiger und Fauler, beide unterliegen den gleichen psychologischen und physiologischen Gesetzen, welche sich in dieser Tagesdurchschnittskurve aufzeichnen. Es ist also notwendig, diese bisher ganz vernachlässigten Gesetze zu studieren und kennen zu lernen, und daraus erstens die Erziehung unserer Volksgenossen sachgemäß zu orientieren (unsere eigene natürlich erst recht!) und zum andern solche Arbeitsverträge oder Arbeitseinteilungen zu vermeiden, die auf Grund der gefundenen psychologischen und physiologischen Gesetze unsinnig sind. Beispielsweise kann unter den in der Abbildung dargestellten Verhältnissen eine Überstunde noch wirtschaftlich sein, wenn die Überarbeit den doppelten Preis verträgt. Die zweite Überstunde ist aber vollkommen für die Katz, denn die wirkliche Arbeitsleistung in ihr ist praktisch Null."

Es handelt sich hierbei offenbar um einen Fall, wo die Arbeiter in festem Lohn stehen. Nun wäre es aber sehr interessant, einmal in derselben Fabrik die Arbeitsleistungen zu messen: 1. bei Zeitlohn, 2. bei Akkordlohn. Dann würde es sich am besten herausstellen, inwieweit der auffallende Niedergang der Leistung „physiologisch" begründet ist oder sich vermeiden läßt.

Wiedergewinnung von Rohstoffen im eigenen Lande.

Von Paul Schütze, Hauptgeschäftsführer des Deutschen Rohstoff-Schutzvereins, Berlin-Johannistal.

(Schluß.)

Es ist eigentlich recht verwunderlich, daß sich eine so wichtige Maßnahme, wie die Sammlung der Küchenabfälle, so schwer durchgerungen hatte. Als wir im Januar 1915 mit der Organisation begannen, konnte natürlich noch niemand wissen, wie lange der Krieg dauern würde. Daher ging die Sammlung zunächst etwas säumig vor sich. Später wurde es dann besser. Sicher ist, daß sich nach und nach weitere Kreise bewußt wurden, welche Werte in den Abfällen steckten. Welche Mengen gesammelt werden könnten, läßt sich schon aus folgendem Beispiel ersehen. Rechnet man auf den Kopf der Bevölkerung täglich 20 g, so würde das für Berlin 38 700 kg ausmachen, nimmt man aber 40 g an 77 400 und bei 60 g 116 100 kg. Als Durchschnitt nimmt man gewöhnlich 50 g an. Ich bin aber zu der Überzeugung gekommen, daß selbst die als höchste Menge zugrunde gelegten 60 g bedeutend überschritten werden. Wer es bezweifelt, prüfe selbst, es kommen etwa 80 bis 90 g zusammen.

In Berlin müßten bei 20 g täglich rund 775 Zentner Abfälle zusammenkommen, also im Monat zu 30 Tagen 23 250 Zentner. Nach vorsichtiger Schätzung sind aber in der ersten Zeit 50 000 bis 60 000 Zentner monatlich gesammelt worden. Dabei sind von den 40 000 bebauten Berliner Grundstücken die Abfälle nur aus ungefähr 15 000 abgeholt worden, während die restlichen Häuser entweder anderweitig zur Abholung vergeben waren oder aber die Eigentümer die Abfälle selbst an Pferde, Schweine oder sonstige Haustiere verfütterten.

Was den Wert der Abfälle anbelangt, so sind für den Zentner im Mittel 1,50 Mk. in Anrechnung zu bringen. Welch große Ersparnis an Futter und mithin, da die Futtermittel heute recht teuer sind, an Geldkosten die Abfälle ausmachen, geht am besten aus folgender Berechnung hervor, die für die Einzelmitglieder des Vereins Berliner Molkereibesitzer, die für Berlin die Sammlung und Verwertung der Küchenabfälle in die Hand genommen haben, zutrifft. Die Berechnung gibt auch hier den Durchschnitt, ein Mitglied hat mehr, das andere weniger Häuser zum Abholen der Abfälle.

Monatlich: Insgesamt 50 000 bis 60 000 Zentner — Zentner 1,50 Mk. = 75 000 bis 90 000 Mk. — je Mitglied 70 bis 86 Zentner — je Mitglied 109 bis 130 Mk.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Jährlich: Insgesamt 600 000 bis 720 000 Zentner — Zentner 1,50 Mk. = 900 000 bis 1 080 000 Mk. — je Mitglied 840 bis 1052 Zentner — je Mitglied 1260 bis 1548 Mk.

Sowohl in der Landwirtschaft als auch im Gartenbau begehen wir noch sehr große Fehler, die uns jährlich Milliarden kosten. Es mag dies zum Teil daran liegen, daß wir in der Vorkriegszeit alle unsere Bedürfnisse an Lebensmitteln und Düngestoffen aus dem Auslande decken konnten. Jetzt ist das natürlich anders geworden und wir müssen versuchen, zu sparen, wo es irgend angängig ist. So wird z. B. der menschliche Dünger durchaus nicht intensiv genug verwertet. Die deutsche Bevölkerung liefert in einem Jahre etwa 500 Millionen Zentner Fäkalien, mit denen man rund 300 Millionen Zentner Roggenkorn erzeugen kann. Angenommen, es gehe die Hälfte dieser Mengen verloren, so wären wir genötigt, so viel künstlichen Dünger zu kaufen, der notwendig ist, um den Boden so zu kräftigen, daß er die 150 Millionen Zentner Roggenkorn erzeugen kann. Diese würden uns doch naturgemäß fehlen, wenn uns nur die Hälfte der Fäkalien zur Verfügung stände. Durch die Rieselwirtschaft wird der Dünger lange nicht genügend ausgenützt, da die Düngstoffe fortwährend derselben Fläche zugeführt werden. Die Folge davon ist, daß das dauernd berieselte Land mit der Zeit vollständig verseift und dann Jahre braucht, um wieder zu sich zu kommen, nachdem es einmal abgewirtschaftet ist.

Bei der Düngerfrage wäre auch noch zu erwähnen, daß der Landwirtschaft jährlich viele Millionen Zentner tierischer Dünger verloren gehen, weil der Stalldünger in der Regel offen auf dem Hofe gelagert oder auf das Feld gefahren wird, wo er ebenfalls unbedeckt der Witterung ausgesetzt ist. Dadurch gehen gerade die besten Nährstoffe verloren, die Stoffe, die der Pflanze die meiste Kraft geben. Wenn dagegen der Dünger in Tiefställen gewonnen wird, würden ihm alle wichtigen Nährbestandteile erhalten bleiben.

Wir müßten aber auch in der Kartoffelversorgung ganz andere Wege beschreiten. Zunächst muß mit Bedauern festgestellt werden, daß in Deutschland jährlich etwa 100 Mill. Ztr. Kartoffeln im Winterlager dadurch verfaulen, daß sie schlecht und unzweckmäßig gelagert werden. Es ist eine bekannte Tatsache, daß, wenn eine Kartoffel in Fäulnis übergeht, sie die umliegenden sofort ansteckt; die Fäulnis entsteht in den meisten Fällen dadurch, daß die Kartoffeln entweder zu warm gelagert oder zu hoch geschichtet werden. Es wäre ganz außerordentlich zweckmäßig, wenn wir einen Teil unserer Kartoffeln trocknen würden, um sie dadurch besser zu erhalten. Gerade auf dem Gebiete der Trocknung sind wir ja durch den Krieg zu ungeahnten Möglichkeiten gekommen, die pflanzlichen Nahrungs- und Futtermittel fast unbegrenzt lange haltbar zu machen.

Wir könnten aber auch mehr Kartoffeln erzielen, wenn wir nicht den großen Fehler machen würden, immer wieder Saatkartoffeln von derselben Ernte zu nehmen. Es müßte viel häufiger mit dem Saatgut gewechselt werden. Es ist doch nicht gleichgültig, wenn wir vom Morgen 50 oder 75 Zentner Kartoffeln ernten. Durch den Wechsel des Saatgutes läßt sich das aber erreichen, außerdem aber auch dadurch, daß wir die Kartoffeln, wie es eigentlich nirgends geschieht, gießen.

In Amerika sind bezüglich der Bewässerung von Feldern durch Beregnungsanlagen große Erfolge erzielt worden. Auch in Deutschland sind derartige Versuche gemacht worden, besonders auf dem Gute Eduardsfelde in Posen. Dort ist festgestellt worden, daß durch die Beregnung Erträge erzielt worden sind, die bis zum siebenfachen des Normalen ausmachten. Wir bauen in Deutschland rund 14 Millionen Morgen Kartoffeln an. Wenn wir das erreichen, daß wir statt 50 Zentner Kartoffeln 75 Zentner vom Morgen ernten, so ergibt das auf die 14 Millionen angebauten Morgen ein Mehr von rund 350 Millionen Zentner.

Ähnlich wie es bei den Kartoffeln ist, ist es auch beim Gemüse. Hier gehen jährlich ebenfalls viele Millionen Zentner durch ungeeignete Lagerung im Winter verloren. Auch für Gemüsekulturen, d. h. für den feldmäßigen Anbau würden sich Beregnungsanlagen lohnen.

Ein sehr wichtiges Kapitel ist die Aufschließung der Ödländereien. Erst während des Krieges sind wir dahin gelangt, die Kultivierung der brachliegenden Moore und Heiden in größerem Umfange in Angriff zu nehmen. 3½ Millionen ha Heide- und Moorboden warten auf Kultur. Dagegen standen uns jährlich etwa 300 000 Strafgefangene täglich zur Verfügung, die jedenfalls besser verwendet worden wären, wenn sie die Ödländereien aufgeschlossen hätten, als daß sie billige Klebe- und Flechtarbeiten machten. Ungeheure Mengen an Lebensmitteln könnten gewonnen werden, wenn

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die Ödländereien der Kultur erschlossen würden. Nach Schätzungen von Fachleuten umfaßt allein das Moorgebiet des alten Deutschen Reiches etwa 2,4 Millionen ha, wovon auf Preußen etwa 2,2 Millionen ha entfallen.

Nach und nach müßten wir auch wieder mehr Raps anbauen. In Deutschland sind über 30 Millionen ha Kulturland vorhanden; wenn wir 3% davon wieder mit Raps bebauen würden, so würde das auf unsere Versorgung mit Ölen und auf die Fütterung des Milch- und Mastviehs sehr günstig einwirken, denn dieser Raps würde uns jährlich etwa 30 Millionen Zentner Öl und 15 Millionen Zentner Rapskuchen, der bekanntlich der beste aller Ölkuchen ist, liefern.

Viel zu wenig Gewicht wird auch auf die Anpflanzung von Obstbäumen gelegt. Der Gesamtertrag eines Obstbaumes beläuft sich während seiner Lebensdauer auf etwa 100 Zentner Früchte. Würde jeder Besitzer eines Hauses auf dem Lande oder bei der Stadt nur 5 Obstbäume am Hause oder in der Nähe des Hauses mehr anpflanzen, so hätten wir viele Millionen Obstbäume mehr. Dadurch könnten wir es erreichen, daß auf den Kopf der Bevölkerung jährlich 1 Zentner Obst mehr verteilt werden könnte.

Es wäre auch möglich, mehr Obst und Gemüse zu erzielen, wenn wir die Schädlingsbekämpfung energischer betreiben würden. Ungeheure Werte an pflanzlichen Nahrungsmitteln gehen verloren, da vielfach die Schädlingsbekämpfung zu saumselig betrieben wird.

Abgesehen von den Schädlingen, die Obst und Gemüse befallen und anfressen, müßten wir aber auch der Vertilgung von Ratten, Mäusen und Sperlingen mehr Aufmerksamkeit widmen. Wie festgestellt worden ist, verzehren 100 Ratten in einem Jahr für 450 Mk. Brotgetreide. Es ist natürlich nicht möglich, den Gesamtverlust an Brotgetreide durch diese Nager zu schätzen, könnte man das aber, so würde man sich wundern, welch ungeheure Summen da zusammenkommen. Nach englischen Berichten vernichteten Ratten und Mäuse jährlich für 320 Millionen Mk. und die Sperlinge für 160 Millionen Mk. menschliche Nahrung.

Ähnlich liegt es bei der Unkrautvertilgung. Gewöhnlich wird das Unkraut herausgezogen, wenn es schon ziemlich groß ist, das ist grundfalsch, denn das Unkraut zehrt natürlich von den Kräften des Bodens, die eigentlich den Kulturpflanzen zugute kommen sollen. Je größer das Unkraut wird, desto mehr zehrt es. Wenn wir es also beizeiten herausreißen, sparen wir Rohstoffe.

Viele Rohstoffe in Gestalt von Arbeitskraft und Saatgut könnten wir auch noch ersparen, wenn wir es mit Maschinen in die Erde bringen würden. Ganz abgesehen davon, daß die Aussaat gleichmäßiger wird, werden auch nur so viel Samenkörner gebraucht, wie unbedingt nötig sind, weil sich die Maschinen auf die verschiedenen Größen der Samen einstellen lassen. Neuerdings gibt es sogar Handsämaschinen, die sich für die kleinsten Betriebe, also sogar für den Schrebergarten eignen.

Da die Rohstofffrage zum Teil auch eine Lebensfrage ist, sollen hier auch die Pilzsammlungen erwähnt werden. Die Pilze, die als „Fleisch des Waldes" bezeichnet werden, sind sehr nahrhaft und bei der Menge, die unentgeltlich gesucht werden kann, spielen sie in der Nahrungsmittelversorgung eine große Rolle.

Erst der Krieg hat uns so richtig gezeigt, wie wertvoll die Milch zur Volksernährung ist. Es ist verkehrt, daß wir die Butter nicht überall molkereimäßig herstellen. In den Molkereien werden aus 100 Liter etwa 7,7 Pfund Butter gewonnen, in bäuerlichen Betrieben dagegen nur 6,2 Pfund, also 1½ Pfund weniger. Angenommen, eine Kuh gibt jährlich 2000 l Milch, so ergibt sich ein Weniger von 30 Pfd. Butter, aufs ganze Reich übertragen, macht der Ausfall jährlich aber ¾ Millionen Zentner aus.

Es sei noch daran erinnert, daß wir die Windkraft ganz bedeutend mehr ausnützen können. Neuerdings hat sich ja infolge der Betriebsstoffersparnis die Windturbine wieder Eingang in die Kleinwirtschaft zu verschaffen gewußt. Gerade hier sieht man auch wieder einmal so recht, daß es möglich ist, große Mengen an Betriebsstoffen zu sparen. Der Wind ist noch die einzige Kraft, die uns kostenlos zur Verfügung steht. Der Einwand, daß ein Windmotor nicht recht zu gebrauchen sei, da viele windstille Tage im Jahre vorkommen, ist nicht stichhaltig. Wenn man einen Windmotor zum Wasserpumpen aufstellt, so hat sich erwiesen, daß so viel Wind, um eine gewisse Menge Wasser zu fördern, fast an jedem Tage des Jahres vorhanden ist. Der Windmotor läßt sich außerdem zur Erzeugung von Elektrizität verwenden, die sich nicht nur zur Beleuchtung heranziehen läßt, sondern auch zum Betriebe von kleinwirtschaftlichen Maschinen, z. B. Hobelbänke, Säge- und Fräsmaschinen und ähnlichen benutzen läßt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bei mittlerem Winde ist es sogar möglich, die Windturbine direkt zum Antreiben verschiedener Maschinen, wie Mahlbetriebe, Schrotmühlen und Häckselmaschinen zu verwenden. Mir sind eine Reihe von Fällen bekannt, bei denen Leute, die erst von Windturbinen gar nichts wissen wollten, sich doch zu einer Anschaffung umstimmen ließen und das nicht bereut haben.

Wenn von einer Wiedergewinnung der Rohstoffe die Rede ist, so muß unbedingt des Mülls gedacht werden, das wir noch immer nicht wirtschaftlich genug verwerten. Welch eine Riesenkraftvergeudung steckt darin. Das gesamte Berliner Müll z. B. wird nach einem Lagerplatz gebracht, der zwischen Erkner und Fürstenwalde am Oder-Spree-Kanal liegt. Das Müll muß also auf Schiffe verfrachtet, transportiert und wieder entladen werden. Man denkt nur an diese umständliche Bearbeitung eines zunächst wertlosen Abfallstoffes. Gewiß, es kommt dann mal eine Zeit, in der das Müll, nachdem es vielleicht 20 Jahre auf dem Haufen lag, eine einigermaßen brauchbare Ackererde mit geringem Düngewert gibt, wer kann aber darauf warten? Versuche haben nun aber erwiesen, daß der Heizwert des Mülls erheblich größer ist als sein Düngewert. Heute ist man in der Lage, das Müll in besonders konstruierten Öfen so zu verbrennen, daß sein Wärmegehalt für Dampfkessel verwendet werden kann. Man kann jede eingelieferte Menge sehr schnell, meist innerhalb 24 Stunden, verarbeiten. Zwei Vorteile sind es, die uns dabei zugute kommen, wir haben einen Heizstoff, der wenig kostet, was bei den augenblicklichen Kohlenverhältnissen von großer Bedeutung ist, und wir sparen die Lagerplätze. Da außerdem sämtliche Fäulnisstoffe verbrennen, da das Müll auf mindestens 900 Grad erhitzt wird, sind die Rückstände gänzlich keimfrei. Auf den Kopf der Großstadtbevölkerung entfallen täglich 0,5 bis 0,7 kg Müll, für eine Stadt von Berlin mit rund 2 000 000 Einwohner, mithin täglich 1 bis 1,4 Mill. kg, jährlich also 365—511 Mill. kg. Davon ist $1/4$—$1/3$ verbrennbar, also bei $1/4$ = 91—123 Millionen kg, bei $1/2$ = 122—170 Millionen kg. Nach einer Schätzung des Regierungsrates Dr. Forch vom Material-Prüfungsamt in Berlin-Lichterfelde kann mit 1 kg Müll 1 kg Dampf von 300 Grad auf etwa 10 Atmosphären Überdruck erzeugt werden; allerdings mit Hilfe gewisser technischer Einrichtungen, die nun allerdings für derartige großzügige Maßnahmen nicht zu entbehren sind. Sollten uns diese volkswirtschaftlich wichtigen Zahlen tatsächlich nicht zu denken geben? Bei der Verwendung des Mülls für Heizzwecke bleibt Schlacke übrig. Man kann Zement aus ihr gewinnen oder auch Pflastersteine, die wenig Staub absondern und an Dauerhaftigkeit alles andere Material bei weitem überbieten. Damit nicht genug, bieten sie den Pferden eine gute Lauffläche und wirken geräuschmildernd.

Die vorstehenden Ausführungen konnten natürlich nur Anregungen allgemeiner Art geben. Es ist Sache des einzelnen, zur Wiedergewinnung der im Weltkriege verloren gegangenen Rohstoffe sein Teil beizutragen. Ich bin fest davon überzeugt, daß die Idee sich bald machtvoll Bahn brechen wird; handelt doch der einzelne nicht einmal nur im allgemeinen Interesse, sondern vor allen Dingen auch in seinem eigenen. Aufklärend in Wort und Schrift will der „Deutsche Rohstoff-Schutzverein E. V." Geschäftsstelle Berlin-Johannistal, der besonders zu dem gedachten Zweck gegründet worden ist, für die Sache wirken. —

Die vorläufigen Grenzen des Elektromaschinenbaus.

In einem auf der Hauptversammlung des „Vereins deutscher Ingenieure" gehaltenen Vortrage führte Dr.-Ing. W. Reichel über die Entwicklungsmöglichkeiten der Elektrotechnik u. a. folgendes aus:

Die Entwicklung der Elektromotoren bis zur Größe von 100 kW ist nach dem Stande der heutigen Technik durch Normung abgeschlossen. Diese Normung muß jedoch vor den Motoren für besondere Zwecke haltmachen und darf deren Entwicklung nicht hemmen. Unter diesem Leitgedanken ist die zukünftige Ausgestaltung der Motoren für Fördermaschinen, Walzwerke, Schiffsantriebe und elektrische Bahnen zu betrachten. Die Motoren für Fördermaschinen haben Größen bis zu 4000 PS, diejenigen für Umkehrwalzwerke von 22 000 PS erreicht. Bei beiden liegt zurzeit kein Bedarf nach Vergrößerung vor; die Möglichkeit dazu ist jedoch vorhanden. Die Entwicklung der Schiffsmotoren,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

deren Größe bisher 21 000 PS erreicht hat, ist in Deutschland durch den Krieg leider unterbrochen worden.

Elektrische Gleichstrom-Vollbahnen größeren Umfangs werden zurzeit mit höchstens 3500 V betrieben. Hier ist die Höchstgrenze bereits erreicht. Wechselstrom-Vollbahnen haben im Mittel eine Spannung von 15 000 V, die nach Übereinkunft der deutschen Eisenbahnverwaltungen in Deutschland allgemein angenommen ist. Während beim Gleichstrom eine Steigerung der Spannung nicht zulässig ist, steht ihr bei Wechselstrombahnen nichts im Wege. Für den Vollbahnbetrieb ist dem Wechselstrom nach wie vor auch deshalb der Vorzug zu geben, weil die Energieverluste bei Gleichstrom 50%, bei Wechselstrom dagegen nur 25% betragen.

Die Zwischenglieder zwischen der Erzeugung und dem Verbrauch des Stromes, nämlich die Transformatoren, haben eine Größe von 60 000 kVA erlangt. Trotz dieser gewaltigen Größe ist hier die Höchstgrenze noch nicht erreicht. Auch die Einankerumformer, die jetzt bis 5000 kW gebaut worden sind, können weiter entwickelt werden. Unsere Fernleitungen arbeiten zurzeit mit Spannungen von 110 000 bis 150 000 V. Wenn auch augenblicklich kein Bedarf vorliegt, höher zu gehen, so ist doch die Möglichkeit einer Erhöhung auf 200 000 V unter gewissen Voraussetzungen gegeben. Solche Spannungen erscheinen zweckmäßig bei Leitungen von 500 bis 1000 km Länge, die zwar für Deutschland nicht in Frage kommen, wohl aber für andere Länder, z. B. Schweden.

Die stromerzeugenden Dynamomaschinen sind wie die Transformatoren bei uns bis zu 60 000 kVA ausgeführt. Auch hier ist die Größe durch den bisherigen Bedarf bestimmt worden, während Dynamomaschinen von 150 000 kVA als ausführbar bezeichnet werden müssen. Grenzen werden lediglich durch die Schwierigkeit der Beförderung der Teile dieser Anlagen auf den Bahnen von der Fabrik zum Standort gesetzt.

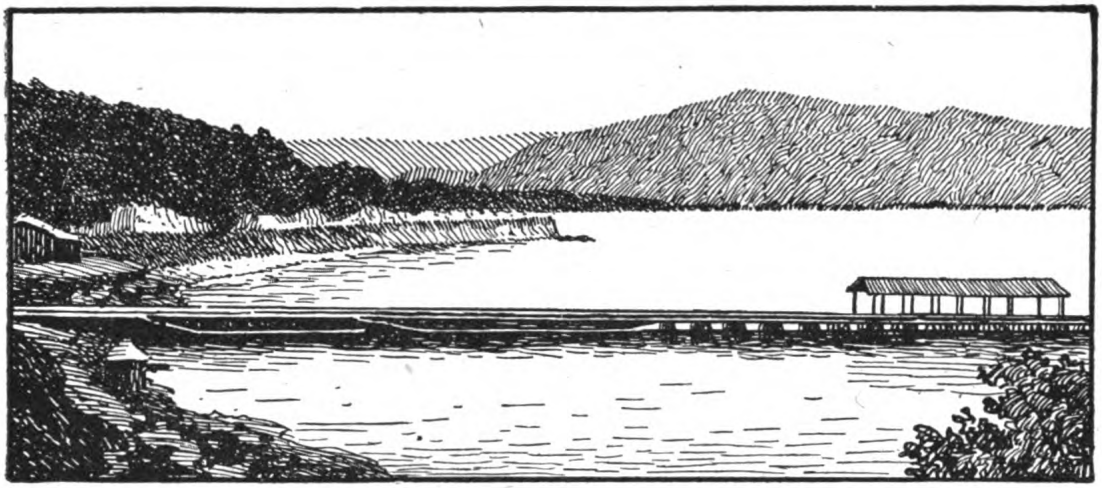
Die Leistung der elektrischen Kraftwerke hat in Deutschland 100 000 bis 120 000 kW erreicht. Die Berliner Elektrizitätswerke umfassen in drei getrennten Kraftwerken eine Leistung von 220 000 kW. Nach dem heutigen Stande der Technik ist der Bau von Einzelkraftwerken von 500 000 kW durchaus möglich, wenn man sich auch einstweilen, da Bedarf an solchen Werken nicht vorliegt, beschränken wird. Ein solches Werk könnte mit 6 Dynamomaschinen von je 100 000 kW ausgerüstet werden, wovon eine Maschine zur Aushilfe diente. Allerdings würde hier der Übelstand vorliegen, daß beim Versagen einzelner Maschinen zuviel Energie auf einmal ausfallen würde. Dieses Kraftwerk der Zukunft würde, wenn man es mit Kohlen betriebe, zur Deckung seines Brennstoffbedarfes alle zwei Stunden einen Kohlenzug von 1200 t Nutzlast, das ist die Tagesleistung einer mittelgroßen Kohlenzeche, erfordern!

Erschließung Venezuelas durch den Bau von Kunststraßen.

Mit 1 Abbildung.

Zu den mächtig aufstrebenden Staaten im zukunftsreichen Südamerika gehört auch Venezuela, das, fast doppelt so groß wie das jetzige Deutschland, dem Weltmarkt wertvolle Gaben an Mineralschätzen (Gold, Kupfer, Asphalt) sowie an Erzeugnissen der Pflanzen- und Tierwelt (Kaffee, Kakao, Tiere, Häute, Felle usw.) bieten kann. Bisher wurde der Handel stark gehemmt durch den Mangel an guten Straßen, der um so schwerer wog, als der größte Teil der langgestreckten venezolanischen Meeresküste durch Höhenzüge vom Innern abgeschnürt ist; so wurden die Lasten in der Hauptsache auf dem Rücken von Mensch und Tier herangeschleppt, die in endloser Folge die elenden Gebirgspfade auf und ab trotteten. Mit den wenigen Schienensträngen, die bisher auf seinem Gebiete gelegt waren, hatte Venezuela so schlechte finanzielle Erfahrungen gemacht, daß es zunächst von ihrem weiteren Ausbau absah und in einer großzügigen Anlage von Kunststraßen sein Heil suchte. Nicht weniger als 2900 km neuer Straßenzüge verbinden jetzt die drei wichtigsten Häfen mit der Landeshauptstadt Caracas und den bedeutendsten Handels- und Verkehrsplätzen. In den zum Orinoco sich allmählich senkenden Ebenen, den z. T. äußerst fruchtbaren Llanos, die Humboldt so anschaulich geschildert hat, bediente man sich beim Straßenbau des dort vorhandenen diluvialen und alluvialen Schotters, während in den gebirgigen Gegenden die Wege in der Regel makadamisiert wurden. Die schwierigste Aufgabe der Straßenbauer,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Ocumare de la Costa, der neue Seehafen Venezuelas, mit einer in das Meer gebauten Automobilstraße.

meist nordamerikanischer Ingenieure, war die Herstellung von Brücken in dem von zahllosen Flußläufen durchfurchten Lande. Hierbei mußte vor allem dem Umstand Rechnung getragen werden, daß bei dem dort herrschenden schroffen Gegensatz zwischen der trockenen und nassen Jahreszeit auch die harmlosesten Wasseradern zeitweise mit unheimlicher Zerstörungskraft begabt sind. Hier hat die amerikanische Ingenieurkunst mit Hilfe von Eisenbeton und Stahl in ebenso kühnen wie widerstandsfähigen Anlagen einen großen Triumph errungen.

Einen besonderen Charakterzug dieser neuen Verkehrsadern, von deren Vollendung sich die Nordamerikaner wohl nicht mit Unrecht eine weitere Förderung ihrer nationalsten Industrie, der Herstellung von Kraftwagen, vor allem von Lastautos, versprechen, bilden die „Peones camineros", die Wegaufseher, die für eine Strecke von je 3 km asphaltierter und von je 2 km anderer Straße die Aufgaben eines Polizisten und eines Straßenwärters miteinander versehen.

Seit die Augsburger Welser, nicht lange nach der Entdeckung Venezuelas, dessen erste Besiedelung einleiteten, bis in die Zeit vor dem Weltkrieg haben Deutsche einen starken Anteil an der Erschließung und Entwicklung des Landes gehabt. Mit lebhafter Teilnahme begleiten wir den Aufschwung, den der großartige Straßenbau dem Lande verheißt, auch im Gedenken der dort heimischen, nicht zahlreichen, aber hoch angesehenen Landsleute. Unser Handel mit Venezuela, der früher nur dem englischen nachstand, wird freilich beim gänzlichen Darniederliegen unserer Schiffahrt nur in ganz geringem Maße an den neu erschlossenen Schätzen unmittelbar teilhaben können.

Anschauliche Chemie.

Von Studienrat Hans Zeitler.

Im 1. Heft dieses Jahrgangs befindet sich ein Artikel von J. Stahl, in dem auf die Verbesserungsbedürftigkeit unserer chemischen Zeichensprache hingewiesen und eine neue Versinnbildlichung der Atome bzw. Moleküle vorgeschlagen wird. Diese Reform ist allerdings nur für die Schule gedacht, für wissenschaftliche Zwecke sollen nach Ansicht Stahls die üblichen Zeichen beibehalten werden. Als Begründung wird lediglich die größere Anschaulichkeit dieser chemischen Bilderschrift angeführt. Verwechslungen wie z. B. zwischen H_2O und HO_2 würden sich dann nach Ansicht des Verfassers vermeiden lassen, die Phantasie des Schülers käme in Bewegung und würde sich das wirkliche Aussehen der Moleküle ähnlich vorstellen wie das der Zeichen, die er sieht oder schreibt. Da die Vorschläge Stahls geeignet sind, in Kreisen, die der chemischen Wissenschaft ferner stehen, Verwirrung anzurichten, mögen mir einige Worte der Kritik gestattet sein.

Was bedeutet die Formel für die Chemie und warum gebraucht man sie?

Einmal gibt sie qualitativ die Zusammensetzung des betreffenden Stoffes an (1). H_2SO_4 z. B. bedeutet, daß die Schwefelsäure in die drei Grundstoffe: Wasserstoff (H), Schwefel (S) und

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Sauerstoff (O) zerlegt bzw. aus ihnen zusammengesetzt werden kann. Zweitens gibt die Formel Auskunft über die quantitativen Beziehungen zwischen den drei genannten Grundstoffen (2). Sie sagt nämlich aus, daß in der Schwefelsäure 2,016 Gewichtsteile Wasserstoff mit 32 Gewichtsteilen Schwefel und 64 Gewichtsteilen Sauerstoff verbunden sind. Diese Bedeutung der Formel ist besonders wichtig, denn sie ermöglicht das chemische Rechnen und die Aufstellung von Gleichungen. Ferner geben die Formeln bis zu einem gewissen Grade Auskunft über den Bau der Moleküle, namentlich als sog. Konstitutionsformeln (3), gestatten für die Stoffe, die elektrolytisch dissoziiert sind, eine einfache und bequeme Art der Darstellung, in welcher Art sich die Moleküle spalten (4), z. B. $H_2 \mid SO_4$, $H \mid HSO_4$ u. a. m.

Wieweit erfüllen nun die von Stahl vorgeschlagenen Symbole diese Aufgaben? Für 1 und 2 sind sie anwendbar, wenn auch weit unvorteilhafter als die üblichen Zeichen. Will man z. B. das Molekulargewicht des Kohlenwasserstoffs $C_{32}H_{66}$ berechnen, so muß man nach Stahl erst 32 Kreuze und 66 Pfeile zusammenzählen, bevor die gefundenen Summen mit 12 bzw. 1,008 (dem Atomgewicht des Kohlenstoffs bzw. Wasserstoffs) multipliziert werden können. Für 3 und 4 versagen sie vollkommen.

Aber — wird man einwenden — die Formeln sind ja „nur" für die Schule bestimmt, nicht für die hohe Wissenschaft. Dann müßte man allerdings sehr triftige Gründe haben sie einzuführen, denn für einen Teil der Schüler wird später das Umlernen unvermeidlich sein und zwischen Schulchemie und wissenschaftlicher Chemie würde eine Mauer errichtet, die jedem Schüler auch später die Lektüre wissenschaftlicher Arbeiten aus dem Gebiet der Chemie, Medizin, Technik, in denen chemische Formeln vorkommen, nur nach vorherigem Umlernen möglich machte.

Warum aber soll die Schule ihre besondere chemische Zeichensprache haben? Weil sie anschaulicher d. h. leichter erlernbar ist. Ist denn das die von Stahl vorgeschlagene Symbolik wirklich? — Chemische Formeln werden ebensowenig wie mathematisch „gelernt", sondern verstanden, und dann behält sie der Schüler fast ohne Mühe. Zum mindesten gilt das für die große Mehrzahl der Formeln der Schulchemie. Wo Formeln „gelernt" werden, hat der Lehrer gesündigt, das kann als sicher gelten. Verwechslungen wie die von HO_2 mit H_2O sind so unsinnig, daß sie nur da vorkommen können, wo der Unterricht völlig versagt hat, wo man den Schüler eine unverstandene Sache einfach auswendig lernen ließ. Schwierigkeiten im Behalten ergeben sich erfahrungsgemäß nur bei verwickelt gebauten Verbindungen, namentlich aus dem Gebiet der Mineralchemie (Silikate!) und der organischen Chemie. Nun sehe man sich aber Stahls Bild für das Traubenzucker- bzw. Tonmolekül an (S. 15) und male es nach aufmerksamer Betrachtung aus dem Gedächtnis nach! Man wird dann sehr schnell merken, daß die psychologische Voraussetzung für diese Bilder grundfalsch ist. Sie sind in Wirklichkeit viel verwickelter zu analysieren als die üblichen Formeln und daher auch schwerer zu behalten als diese. Dabei nehme ich nicht einmal Schüler mit ausgesprochen visuellem Gedächtnis aus. Dies gilt natürlich zunächst für die komplizierteren Formeln. Für die einfacheren aber liegt ohnehin kein Grund vor zu einer noch weitgehenden Vereinfachung. Was Stahl als „ermüdende Gleichförmigkeit" empfindet an Formeln wie H_2SO_4, HNO_3, H_3TO_4, ist nichts als der Ausdruck für eine wirkliche Übereinstimmung im Verhalten bzw. Bau dieser Säuren, die hierdurch ihren logischen Ausdruck findet.

Ferner erhebt sich die Frage: wie sollen die Stahlschen Formeln gesprochen werden und wie soll man sie schreiben? Sprechen lassen sie sich überhaupt nicht und sind schon aus diesem Grund gerade für Unterrichtszwecke unbrauchbar, und schreiben lassen sie sich nur mit Druckerschwärze. Mit Tinte könnten sie höchstens mit großem Zeitaufwand gemalt werden, schreibtechnisch sind sie — von wenigen Ausnahmen abgesehen — eine Unmöglichkeit. Geradezu phantastisch klingt es, wenn Stahl der Vorstellung der Schüler einen festen Stützpunkt geben will, indem er zum mindesten nichts dagegen einzuwenden hat, wenn die Schüler sich vorstellen, daß die Atome bzw. Moleküle wirklich so aussehen, wie er selbst sie gezeichnet hat. Wenn wir auch noch nicht wissen, wie die Atome aussehen, das eine ist sicher, daß sie so wie auf den Stahlschen Tafeln ganz bestimmt nicht aussehen. Das Bestreben, den Schülern das Lernen zu erleichtern, darf nicht so weit gehen, daß man ihnen etwas Falsches beibringt.

Eine ganze Reihe gewichtiger Einwendungen ließe sich noch machen. Für die Wahl von Dreiecken als Grundfigur der Zeichen für Stickstoff, Phosphor, Arsen und Antimon ist zweifellos die Dreiwertigkeit dieser Elemente maßgebend gewesen, für die Gleichheit der Grundfigur gerade für diese Stoffe ihre Zusammengehörigkeit im natürlichen System der Elemente. Nun treten aber die genannten Stoffe auch fünfwertig auf, und Gold, das im periodischen System an weit entfernter Stelle steht, hat ebenfalls als Grundform das gleichseitige Dreieck erhalten. Hier liegen Fehlschlüsse bzw. Verwechslungen doch außerordentlich nahe!

Ein weiterer Mangel des Stahlschen Systems ist es, daß die Zeichen z. T. miteinander sehr leicht verwechselt werden können, z. B. Kohlenstoff und Silizium, Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon u. v. a. und daß die fürs Auge entstehenden Molekülfiguren willkürlich sind. Für die Stickstoffwasserstoffsäure N_3H z. B. könnten die drei Stickstoffdreiecke in sehr verschiedener Weise aneinandergelegt werden, ohne daß ein Fehler im Sinne des Systems entsteht. Soll das visuelle Gedächtnis aber unterstützt werden, so müßten die Figuren, die dasselbe Molekül symbolisieren, natürlich auch stets und mit innerer Notwendigkeit dasselbe Aussehen haben.

Für den wissenschaftlichen Chemieunterricht der Oberrealschulen und Realgymnasien sind die Stahlschen Bilder ungeeignet, während der halbjährige Chemieunterricht der Gymnasien keine Formeln braucht, noch weniger freilich der Volksschulunterricht, für den sie geradezu eine pädagogische Ungeheuerlichkeit wären. Denn schon die Aufstellung und Anwendung einfacher Formeln und Gleichungen setzt die Bekanntschaft mit Theorien voraus, deren Verständnis so viele physikalische und chemische Schwierigkeiten bietet, daß auch den viel älteren Schülern der Realgymnasien und Oberrealschulen trotz ihrer Vorbildung das Verständnis keineswegs leicht fällt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der netzlose Freiballon.

Von Dr.-Ing. R. Eisenlohr.

Die Luftfahrzeuggesellschaft in Bitterfeld hatte gerade vor Kriegsausbruch an den von ihr erbauten Parsevalluftschiffen ein System der Gondelaufhängung herausgebracht, das unter Vermeidung des früher üblichen Hanfnetzes eine Verstärkung der Hülle und wesentlich günstigere Befestigung der Gondel erreichte. Dieses System wurde während des Krieges mit großem Erfolg weiterentwickelt und führte dazu, daß man in Deutschland die größten unstarren Luftschiffe der Welt in derselben Art, wie die Schütte-Lanz- und Zeppelinluftschiffe mit 5 oder 6 Gondeln ausrüsten konnte, Leistungen auf dem Gebiete des Luftschiffbaues, wie sie kein anderer Staat auch nur entfernt aufzuweisen hat.

Dieses System der netzlosen Gondelaufhängung wurde nun auch auf den Freiballon übertragen. Dadurch wird der durch die erhöhten Fracht- und Wasserstoffgaskosten (Leuchtgas ist für absehbare Zeit infolge des Kohlenmangels nicht greifbar) an sich schon sehr kostspielige Freiballonsport wieder mehr in den Bereich der Ausführbarkeit gerückt, da das System sehr große Vorteile und Annehmlichkeiten hat.

Wie unsere Abbildung zeigt, ist der obere Teil des Ballons von einer großen Anzahl meridianartiger und senkrechter Trajektorien überzogen, d. s. aus Baumwollstoff gewickelte Bänder, die auf die Hülle aufgenäht und mit Klebestreifen abgedichtet sind. Die senkrechten „Paralleltrajektorien" beginnen an einem um das Ventilloch gelegten Taukranz und endigen unterhalb des Ballonäquators zu je dreien in Scheiten der Liekbögen, die sich um den ganzen Ballon herumziehen. Die freien Enden der Liekbögen bilden mit ihren Tauösen die Angriffspunkte für die Korbleinen, die hier eingeknebelt werden wie bei den früheren Ballonnetzen. An das untere Ende der Korbleinen wird dann der Korbring eingeknebelt.

Der bedeutende Vorteil besteht nun im Wegfall der sehr großen und erschwerenden Arbeiten mit dem Netz, das hier gewissermaßen auf die Ballonhaut fest aufgenäht ist. Welche große Mühen machte das Netz schon bei der Füllung! Bis es richtig lag und immer richtig nachgelassen wurde, das beanspruchte viel Zeit. Fast noch mehr Mühe machte es aber bei der Landung. Abgesehen von den Beschädigungen, die es fast stets erlitt, mußte es zunächst mit großer Kraftanstrengung und Sorgfalt von der Hülle abgezogen und dann umständlich zusammengepackt werden. Noch schlimmer war alles bei nassem Boden oder Regen. Ich hatte mehrmals nahezu 1 Ztr. Wasser nur im Netz! Da die Trajektorien keine Feuchtigkeit aufnehmen, fällt auch das sehr unangenehme Rucken weg, das man bei feuchtem und in der Luft abtrocknendem Netz oft länger als eine Stunde während der Fahrt hatte, und das immer sich anfühlte,

Der netzlose Freiballon „Barbara" der Luft-Fahrzeug-Gesellschaft bei der Füllung vor dem Anknebeln des Korbes.

als risse das Netz Masche für Masche auf. Bei der Landung macht der netzlose Ballon auch keinerlei Schwierigkeiten, abgesehen davon, daß eben nun die Hülle mit dem eingenähten Netz ein größeres Gewicht hat. Dennoch glaube ich, daß man mit weniger Personal bei der Füllung und beim Landen auskommt als früher. Bei den heutigen Stundenlöhnen ist das auch eine sehr wichtige Sache.

Die Reißbahnöffnung besteht aus einer Anzahl ellipsenförmiger Ausschnitte, die durch Liekbögen gesichert sind, da das Trajektoriensystem ja eine Ausdehnung der Reißbahn über 1/4 des Ballonquerschnittes nicht mehr zuläßt. Für eine rasche Entleerung des Ballons ist aber

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

durch diese Neukonstruktion auch Rechnung getragen. Ein großer Vorteil liegt aber bei dem Trajektoriensystem darin, daß ein Riß in der Hülle stets durch die Trajektorienbänder räumlich begrenzt ist. Hierdurch wird auch das Ausbessern des Ballones nach ungünstigen Landungen sehr wesentlich erleichtert.

Das Gewicht des netzlosen Ballons ist nicht kleiner als das mit dem Netz. Mit diesem gleichen Gewicht ist aber eine bedeutend erhöhte Sicherheit verbunden, da die Beanspruchungen sich gleichmäßig auf die Ballonhülle verteilen, während früher infolge ungleichen Aufliegens und der Verziehungen des Netzes dies nicht der Fall war. Schließlich bedeuten auch die aufgenähten Gurte und die Klebestreifen eine beachtenswerte Verstärkung der Hülle.

Wie aus altem Papier neues gemacht wird.

In einem Artikel über die deutsche Papiernot macht W. Abele in der Voss. Zeitung auf die Wiederverwertung des Altpapiers durch Regenerierung aufmerksam, für das eine Anzahl brauchbarer Verfahren vorliegen soll. Nach dem Tankverfahren, das vor allem in Betracht kommt, wird das Altpapier in ruhendem Zustande mit zirkulierender Lauge behandelt. Dadurch wird einerseits mit einfachster Appretur vollkommene Entschwärzung, Entfärbung und Aufschließung, andererseits höchste Schonung der Faser erreicht. Der Prozeß ist übersichtlich und praktisch kontinuierlich; jede Papierfabrik verfügt außer dem Kocher über die notwendige Einrichtung. Die Regenerierung verläuft folgendermaßen:

Das Altpapier wird nicht zerrissen oder zerschnitten, sondern völlig unzerkleinert, aber sortiert, in einem zylindrischen, stehenden, offenen Kocher mit ausziehbarem Zwischenboden eingefüllt und in ruhendem Zustand von der von oben nach unten zirkulierenden schwachen Kochlauge ausgekocht bzw. ausgelaugt, bis die Aufschließung der Papiermasse erfolgt und die rußfixierende Wirkung der fetten bzw. öligen Bestandteile der Druckerschwärze beseitigt ist. Am Schluß des Prozesses liegt der Ruß (Farbstoff der Druckerschwärze) ohne Bindung nur noch lose auf dem Papierblatt, das als solches noch vorhanden ist, aber den Faserzusammenhalt vollständig verloren hat. Tinte und andere Farbstoffe werden durch die Lauge zerstört. Das Kochgut wird nach beendeter Behandlung auf dem Zwischenboden aus dem Kocher herausgehoben und sofort in einem geeigneten Holländer ausgefasert und ausgewaschen. Die mit dem Kochgut noch in den Holländer gelangenden Laugenreste beschleunigen und unterstützen den Waschprozeß in der Weise besonders, daß ein nachträgliches Verschmieren der Faser mit dem Ruß ganz und gar verhindert wird. Das Regenerat kommt weiß aus dem Holländer und hat an papierbildenden Eigenschaften gewonnen.

Auch in Amerika, dessen Holzbestand sich bedenklich lichtet, und in England wird dem Regenerierungsverfahren Interesse gewidmet. Der englische Handelsminister glaubt, daß eine planmäßige, gemeinschaftliche Arbeit der Papierfabriken mit den Altpapieraufkäufern zur Erfassung des Altpapiers nötig ist.

Abele glaubt, daß es vor allem aber bei uns notwendig sein wird, daß in weiten Kreisen das Verständnis für die Wichtigkeit des Erhaltens, Sammelns und der Abgabe von Altpapier geweckt wird.

Es bleibt natürlich abzuwarten, inwieweit das Verfahren sich in der Praxis bewähren wird. Es ist kaum anzunehmen, daß der so behandelte Papierstoff auf die Dauer nicht an Qualität verlieren soll, aber immerhin könnte dadurch schon eine nennenswerte Erleichterung für die Tagespresse geschaffen werden. Daneben ist allerdings eine Erleichterung in der Beschaffung von Holz und Kohlen für die Papierfabriken anzustreben, damit nicht bloß die Tageszeitungen, sondern auch die Zeitschriften und der Buchverlag aus dem jetzigen Elend herauskommen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kleine Mitteilungen.

August Raps †. Vor kurzem ist in Charlottenburg der Professor Dr. phil. und Dr. ing. h. c. August Raps, der Direktor des weltbekannten Wernerwerks der Siemens & Halske A.-G. gestorben. In ihm hat nicht nur die deutsche Industrie, sondern auch die Wissenschaft eine Persönlichkeit von Wert und Bedeutung verloren. Raps ist vom Lehramt her in die Industrie gekommen. Er war, nachdem er in Köln, seiner Vaterstadt, das Gymnasium besucht und in Bonn Physik studiert hatte, in Berlin Schüler von Helmholtz geworden. Noch als Student im letzten Semester überraschte er seinen Lehrer durch die Konstruktion eines Apparates für Spektral-Analyse, wie denn überhaupt der Drang, sich auf technischem Gebiet schöpferisch zu betätigen, von frühe auf einen bestimmenden Zug seines Wesens ausmacht. Schon als Knabe im Elternhaus liebte er es, die freie Zeit in der Beschäftigung mit der praktischen Verwirklichung selbst erdachter Geräte und Spielereien hinzubringen. Sein früh verstorbener Vater, ein Kunstmaler, scheint dem Sohn diesen, dem Künstler wie dem Erfinder eigenen Zug intuitiver Spekulation vererbt zu haben. Als Einjähriger bei der Fußartillerie in Köln baute er zusammen mit seinem Leutnant Sieger, dem späteren General, einen Fernsprecher, der die Stimme mit beträchtlicher Lautstärke wiedergibt, eine Erfindung übrigens, die, verbessert und in anderer Form, noch heute als Lautfernsprecher im Gebrauch ist und sich bei der Artillerie auf Schiffen, in industriellen Betrieben und im Verkehrswesen großer Verbreitung als ein sich in allem Geräusch sicher bewährendes Verständigungsmittel erfreut. Nach Abschluß seiner Universitätsstudien kam Raps als Assistent zu Kundt an die Berliner Universität, und dort habilitierte er sich auch als Privatdozent. In diese Zeit fällt auch eine Erfindung von ihm, die der damals aufblühenden Glühlampenindustrie sehr wertvolle Dienste leisten sollte, die Erfindung der Quecksilber-Luftpumpe. Wissenschaftliche Kreise waren inzwischen auf den jungen Privatdozenten aufmerksam geworden, und die Technische Hochschule in Dresden bot ihm eine Professur an. Aber Raps lehnte ab und blieb in Berlin.

Indessen nicht nur die Wissenschaft, auch die Industrie konnte Leute von den seltenen Fähigkeiten eines August Raps sehr gut brauchen. Hat doch der geniale Gründer des Hauses Siemens & Halske, Werner Siemens, selbst auf glücklichste Weise den wissenschaftlichen Forscher mit dem weitblickenden Praktiker in sich vereinigt. Am 1. Juli 1893 trat Raps in die Firma Siemens & Halske, und zwar in das damals in der Markgrafenstraße liegende Berliner Werk, das nachmalige „Wernerwerk", ein. Trotzdem gab er die Lehrtätigkeit noch nicht auf. Er hielt weiter seine Vorlesungen an der Berliner Universität und bekam den Titel Professor. Erst später, als der ständig wachsende Aufgabenkreis im Wernerwerk seine ganze Zeit und reiche Arbeitskraft restlos in Anspruch nahm, trat er vom akademischen Lehramt zurück. Raps hatte sich kaum in seinen neuen industriellen Wirkungskreis eingearbeitet, als der Leiter des Unternehmens, Hermann Siemens, erkrankte und seine Vertretung nötig machte. Die Firma übertrug sie Raps und berief ihn nach Siemens' Tode endgültig zum Leiter des Werkes. Als die Firma in eine Aktiengesellschaft umgewandelt wurde, war Raps zunächst stellvertretendes und wurde nach wenigen Jahren ordentliches Vorstandsmitglied. An der Spitze eines Industriehauses, wie es das Wernerwerk von Siemens & Halske ist, hatte Raps natürlich reichlich Gelegenheit, sein umfassendes Wissen und Können, seine Erfindergabe und seinen Sinn für Entwickelungsmöglichkeiten auf den verschiedensten Gebieten der Schwachstromtechnik zu betätigen. An vielem nahm er persönlich den lebhaftesten Anteil. Sein Augenmerk war unablässig auf die Vervollkommnung der Erzeugnisse des Werkes gerichtet. Von der sichersten Grundlage der neuesten Forschungsergebnisse aus konnte er stets richtungweisend auf seine Mitarbeiter einwirken. Viel dankt ihm die elektrische Meßtechnik, da er ihr Meßgeräte an die Hand gab, mit denen sie zu einwandfreien Ergebnissen kommen konnte. Das Militär und der Bergbau besitzen in den unter Mitwirkung von Raps durchgebildeten Minenzündapparaten treffliche Hilfsmittel beim Sprengen. Der Verbesserung und dem Ausbau des Lautfernsprechers, der Fernsprechzentralen, der Schiffs- und Industriekommandoapparate, die vielfach auch unter der Bezeichnung Fernzeiger auf den verschiedenartigsten Gebieten im Gebrauch sind, widmete er seine rastlose Arbeitskraft. Die Aufgabe der Sterilisierung des Trinkwassers mit Hilfe von Ozon ist von ihm in einer Weise gelöst worden, die befruchtend auf die Fortschritte der zentralen Wasserversorgung der Städte gewirkt hat. Auch die Landwirtschaft ist ihm verpflichtet. Unter seiner Leitung hat das Wernerwerk die Versuchsarbeiten der Cyanidgesellschaft übernommen und weiter ausgebaut zu dem Zwecke, das Verfahren, den als Dünge-

Prof. Dr. August Raps.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mittel so wichtigen Kalkstickstoff auf elektrischem Wege herzustellen, den wirtschaftlichen Bedingungen des Großbetriebes und der Erzeugung in großen Massen anzupassen. Bekanntlich sind diese Arbeiten von Erfolg gekrönt worden. Die Unzulänglichkeiten des Fernsprechbetriebes mit handbetätigter Verbindung, unter denen heute eingestandenermaßen in den Großstädten der Teilnehmer leidet, hatte Raps frühzeitig erkannt und deshalb sein Augenmerk auf den Ausbau der Selbstverbinder (automatische Telephonie) gerichtet. Die stattliche Reihe von voll- oder halbautomatischen öffentlichen Ämtern in Deutschland und im Ausland aber auch in Privatformen legt Zeugnis ab, daß Raps auch hier den Stoff, allen in ihm liegenden Widerständen zum Trotz, gemeistert hat. Unvergängliche Verdienste hat er sich um die Feuerleitung der Marineartillerie erworben; wenn auch dieser Teil seines Gesamtwerkes mit der deutschen Flotte verloren gegangen ist, die hohe Freude konnte Raps wenigstens noch erleben, daß sich seine Schöpfung in der Stunde der fürchterlichen Prüfung herrlich bewährte.

Auch als Schriftsteller und am Vortragtisch hat sich Raps betätigt. Viele seiner Vorträge sind in der Fachpresse erschienen und haben den Fachgenossen eine Fülle der Anregungen gebracht. Im besten Sinne volkstümlich ist seine Schrift „Elektrizität und Volkswohlfahrt".

An äußeren Anerkennungen und Ehrenzeichen hat es dem Manne von diesen Eigenschaften natürlich nicht gefehlt. Außer verschiedenen anderen Orden trug er das Eiserne Kreuz am weißschwarzen Bande. Er war Mitglied des Kuratoriums der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und ebenso war er ins Kuratorium der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft berufen worden. Zu dem Dr. phil., den er sich auf der Berliner Universität erworben hatte, fügte die Technische Hochschule in Danzig den Dr. ing. ehrenhalber. Wenn Raps auch diese Zeichen einer gerechten Würdigung seiner Verdienste nicht mit der falschen Geste überlegener Verachtung jeder Anerkennung ablehnte, so war es ihm doch im innersten Herzen nie darum zu tun, Ehren für sich einzuheimsen. Sein Wollen und Streben gehörten der Sache, der er diente. Eine seltene Herzensgüte, ein Erbteil von mütterlicher Seite, strahlte aus im Verkehr mit seinen Mitarbeitern und Angestellten in ein freundliches, schlicht-liebenswürdiges Wesen. Nicht nur das Werk, dem er vorstand, die gesamte deutsche Elektroindustrie hat viel verloren, als August Raps in der Nacht zum 20. April 1920 die Augen für immer schloß. Arno Hach.

Die Brennfähigkeit der Eisenbahn-Signallaternen. Die Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen berichtet über eine wichtige Verbesserung im Eisenbahn-Beleuchtungswesen, die sich auf die Brennfähigkeit der Signallaternen bezieht. Das infolge der Blockade in Benutzung genommene naphthalinhaltige, ungereinigte Petroleum verursachte ein starkes Verkohlen und Verkrusten des Dochtes. Nach 3—4stündiger Brenndauer erlöschen meist die Signallaternen. Schon bei den Zugschlußlaternen ist ein Erlöschen nicht unbedenklich, bei den Vor- und Hauptsignalen dagegen kann das fehlende Licht sehr leicht Anlaß zu einem Unfall sein. Auf größeren Bahnhöfen hat die Betriebsleitung notgedrungen besondere Bedienstete nur zu dem Zweck, während der Dunkelheit die Signallaternen in gutem Zustande zu erhalten, einstellen müssen. Da die Verkrustung des Dochtes durch die mangelhafte Verbrennung der in dem Petroleum enthaltenen Kohlenstoffverbindungen verursacht wird, liegt es nahe, der Flamme einen Sauerstoff abgebenden Körper zuzuführen. Ein solches Mittel, das billig und einfach anzuwenden ist, hat Herr Olbrich nach verschiedenen Versuchen in dem Kaliumnitrat gefunden. Es genügt, den Docht in eine 20prozentige Lösung des Salzes in Wasser etwa 5 Stunden lang zu legen und ihn dann zu trocknen. Die Flamme wird dadurch nicht nur heller, sondern auch das vorzeitige Erlöschen wird verhindert. Zweckmäßig wird man das Tränken des Dochtes im großen bei der Anlieferung vornehmen und es nicht der Verbrauchsstelle überlassen.

Die Lebensdauer einer Eisenbahn-Kraftanlage. Von der Bay State Street Railway in Boston, Mass., wurde, wie wir dem Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt entnehmen, in einer 18 Monate währenden Untersuchung die Lebensdauer aller Teile der gesellschaftlichen Kraftanlage schätzungsweise festgestellt und zwar wie folgt: Kessel (Wasserrohr) 25—30, Kessel (Feuerrohr) 20, Dampfmaschinen 30—40, Turbogeneratoren 20, Kondensatoren (Dampf) 20—25, Pumpen 12—20, Rostbeschicker 15, Vorwärmer 25—30, Kohlentransporteinrichtungen 25, Rohrleitungen 25, Gleichstromgeneratoren 30—40, Wechselstromgeneratoren 25, Schalttafeln und Zuleitungen durchschnittlich wie der bediente Generator, Eisenmasten 40, Zedernholzmasten 20, Kastanienholzmasten 16, Verstrebungen und Verankerungen 16, verschied. Zubehör zu den Masten 15, Telephone 10, Telephone mit Gußeisengehäuse 14, Telephondraht 15, handbetriebene Signale 10, automatische Signale 14, Signaldraht 15 Jahre Lebensdauer.

Rauchfreie Feuerung. Jede Feuerung ist möglichst rauchfrei zu betreiben. Findet eine vollkommene Verbrennung sämtlicher Kohlenbestandteile statt, so sind die aus der Feuerung entweichenden und durch den Schornstein ins Freie abziehenden Verbrennungsgase unsichtbar oder von weißer Farbe. Wenn hingegen ein Kamin raucht, so ist dies ein sicheres Zeichen unvollständiger Verbrennung. Der mit dem Rauch entweichende Ruß hat nicht nur einen direkten Brennstoffverlust, sondern auch noch indirekte Verluste zur Folge, indem er sich zum Teil an den Heizwandungen absetzt und ihre Wärmeaufnahmefähigkeit beeinträchtigt. Die Rußentwicklung soll im übrigen schon aus gesundheitlichen Gründen vermieden werden. Hauptbedingungen für eine gute und rauchschwache Verbrennung sind genügende Luftzufuhr und gute Mischung der Luft mit den Gasen, sowie genügend hohe Temperatur im Verbrennungsraum bei ausreichender Größe des letzteren. Zur Erfüllung dieser Bedingungen bedarf es eines genügend starken Zuges, einer dem verwendeten Brennstoff angepaßten Feuerung, vor allem aber einer aufmerksamen und sachverständigen Bedienung.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Menschen empfinden im allgemeinen eine große Freude an der Farbe. Das Auge bedarf ihrer, wie es des Lichtes bedarf. Goethe.

Das Kulturziel der Typenbewegung.

Eine zeitgemäße Betrachtung für Techniker.

Wir haben schon mehrfach auf die Bedeutung der Normalisierung und Typisierung hingewiesen, die jetzt immer mehr auf den verschiedensten Gebieten der Industrie und des Gewerbes angestrebt wird. Der Techniker ist naturgemäß geneigt, bei der Normenbewegung, die unter dem Druck der wirtschaftlichen Lasti entstanden ist, lediglich technische und wirtschaftliche Verhältnisse zu berücksichtigen. Es kommen aber auch noch andere Gesichtspunkte in Betracht. Dr. Else Meißner, die Geschäftsführerin der Sächsischen Landesstelle für Kunstgewerbe, meint, unter dem Druck der Warenknappheit, der Wohnungsnot könne besonders die Typenbildung nur zu leicht zum Deckmantel der Trägheit und Bequemlichkeit werden. Der Fabrikant, der früher gegen jede Beschränkung des Musterwechsels Sturm lief, wird jetzt, da er dies kostspielige Werbemittel nicht mehr braucht, nur zu leicht geneigt sein, Jahr und Tag dieselben „Typen" herzustellen, ohne danach zu fragen, ob sie den Bedürfnissen und Ansprüchen der Verbraucher genügen oder nicht. Und manche Baupolizeiverwaltung kann es recht bequem finden, durch Normung und Typenbildung ihre Aufsichtsaufgaben erleichtert zu sehen, ohne daß immer genau geprüft wird, ob nicht die Typen für den vorliegenden Fall verbessert werden können.

Daß das nicht der Erfolg der Typenbewegung sein darf, ist selbstverständlich. Um ihn zu verhindern, ist es aber notwendig, das Ziel, dem die Typenbewegung zugeleitet werden muß, ganz klar hinzustellen. Dies tut Dr. Else Meißner in den Mitteilungen des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung wie folgt: Der Sinn des Typengedankens geht über das rein Wirtschaftliche weit hinaus. Es wurde schon lange vor dem Kriege nicht nur als unwirtschaftlich, sondern auch als kulturhemmend empfunden, daß im Konkurrenzkampf jeder den anderen in Neuheiten zu überbieten suchte. Dadurch wurde die Qualität gegenüber der Neuheit in den Hintergrund gedrängt, auch gute Muster wurden fallen gelassen, um neuen, vielleicht schlechteren Platz zu machen. Man kann fest jedes Gewerbe als Beispiel anführen: Das Bestreben, auch den gewöhnlichen Wohnhäusern immer neue, „individuelle" Formen zu geben, hat den Tiefstand unserer Städtebaukultur mit verschuldet. In der Tapetenindustrie, der Textilindustrie wurde die jährlich zweimalige Neumusterung der Verderb des Musterzeichners; in den keramischen Industrien tobte sich die vom Neuheitenstachel verwirrte Phantasie in oft beängstigender Weise aus. Was diese Neuheitenjagd vernichtet hat, wird klar, wenn man etwa die keramischen Erzeugnisse des 17. u. 18. Jahrhunderts neben die modernen hält: so viel Feinheit und Schönheit konnte nur in ruhiger, langsamer Entwicklung gewisser Grundformen erwachsen. Der um Neuheiten geplagte Musterzeichner findet zu solcher Vertiefung keine Zeit. Jetzt hat die wirtschaftliche Not der Neuheitenjagd ein Ziel gesetzt. Wir können uns die Verschwendung nicht mehr leisten, die in der jährlich zweimaligen Neubemusterung liegt, die Überzeugung von der Notwendigkeit, gewisse Formen zu finden, die den durchschnittlichen Bedürfnissen gerecht werden, dringt überall durch. Aber die Möglichkeiten für den kulturellen, künstlerischen, technischen Fortschritt, die sich damit eröffnen, werden, wie es scheint, an den wenigsten Stellen erkannt. In der kartellierten keramischen Industrie ist davon die Rede, die Musterzahl in der Weise zu beschränken, daß jede Fabrik von jedem Gegenstand nur 3 Muster beibehalten darf. Man bedenke, was es für jede Küche, jeden Eßtisch, jedes Schlafzimmer heißt, wie diese 3 Muster in jeder Fabrik ausgewählt werden. Ist die Auswahl richtig, so kann die Beschränkung ein Segen werden und einen großen Fortschritt in der Geschmackserziehung mit sich bringen; ist sie falsch, so kann sie einen Niedergang sondergleichen bedeuten. Ähnlich liegt es über-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

all, im Technischen wie im Geschmacklichen. Ob es sich um Maschinen oder Möbel, um Häuser oder Kinderwagen handelt, überall ist es wichtig, daß bei der Beschränkung der Musterzahl die besten und zugleich entwicklungsfähigen Formen ausgewählt werden. Bilden sie doch die Grundformen, die nun in der Folgezeit weiter verbessert und entwickelt werden müssen, bis sie allen Ansprüchen genügen, die Technik und Praxis, Volksgewohnheiten und Geschmack stellen, bis sie deshalb im besten Sinne „Typen" geworden sind, die charakteristisch für das Volksleben sind.

Normung und Typenbildung stehen in regster Wechselwirkung zueinander. Gemeinsam ist ihnen der Gedanke der Wirtschaftlichkeit, und ihre Entwicklung ist vielfach voneinander abhängig. Man wird keine Ofenkacheln normen können, um sich darüber klar zu sein, wie ihre Form den fertigen Ofen in Aufbau und Erscheinung beeinflußt, und vor Normung der Träger und Balkenlängen müssen die üblichen und notwendigen Zimmergrößen durchdacht werden. Ebenso ist natürlich bei Normung technischer Einzelteile zu bedenken, wie ihre Festlegung auf die Anpassungsfähigkeit und Entwicklungsmöglichkeit der verschiedenen Konstruktionstypen wirkt. Anderseits werden alle Typen, die sich jetzt herausbilden, ob sie der Technik oder den formveredelnden Gewerben angehören, die vorhandenen Normen benützen müssen.

Das Gesamtgebiet der Normung und der Typenbildung muß demnach als ein zusammengehöriges Ganzes erfaßt werden, und auch die Normung muß, so rein technisch ihre Aufgaben zunächst scheinen mögen, die möglichen kulturellen Folgen von vornherein berücksichtigen.

Man kann diese möglichen Folgen in ihrer äußersten Zuspitzung als eine Verödung und Mechanisierung des Lebens auf der einen Seite, als eine Vertiefung aller Arbeit auf der anderen Seite umschreiben. Wollte man nur wirtschaftliche Erwägungen walten lassen, so könnte das erstere eintreten; wir könnten dann z. B. im Bauwesen unter Umständen verhängnisvolle Gegenstücke zu den berüchtigten preußischen Bahnhofs- und Postbauten der 80er und 90er Jahre erstehen sehen, und ein Normal-Eßgeschirr für ganz Deutschland würde vom rein wirtschaftlichen Standpunkt das Empfehlenswerteste sein. Je mehr man aber das Ziel der Arbeitsvertiefung ins Auge faßt, um so seelenvoller kann das Gesamtbild werden. Jeder schöne Bahnhof wird Vorbild und Muster, das, mit anderen Vorbildern verschmolzen, die typische Form im eigentlichen Sinne schaffen hilft: und jede technische Verbesserung, jeder handwerkliche Fortschritt trägt zur Vervollkommnung des Typus bei.

Typenbildung in diesem Sinne ist bewußte Förderung des natürlichen Auslese prozesses, nicht Unterdrückung persönlicher Eigenart. Voraussetzung dafür ist planmäßige Auswahl und Unterstützung der besten Leistungen. Es würde dem Gedanken der natürlichen Auslese widersprechen, sollte diese Auswahl von einer Stelle vorgenommen werden. Wohl aber kann eine berufene und einflußreiche Stelle die Kennworte in der Bewegung ausgeben.

Wichtig ist es, daß dabei die Initiative von der Industrie selbst ausgeht, und der Normenausschuß der Deutschen Industrie könnte hier wertvollste Pionierarbeit leisten. Die kulturpolitisch und künstlerisch gerichteten Organisationen, besonders der Deutsche Werkbund, haben schon lange vor dem Kriege das Neuheitenunwesen und den Modewechsel unter dem Gesichtspunkt einer Vertiefung und Qualitätssteigerung der deutschen Arbeit bekämpft, sie konnten aber gegen den Zug der Zeit nicht aufkommen. Werden diese Bestrebungen nun von der Industrie selbst aufgenommen, so können sie bei einer Zusammenfassung mit der zunächst mehr wirtschaftlich gerichteten Typenbewegung gerade im gegenwärtigen Augenblick von durchschlagender Bedeutung werden.

Praktisch wird die erste Aufgabe sein, daß die leitenden Stellen der Industrie auf allen Produktionsgebieten jedem Produzenten die Erwägung nahelegen, welches von seinen Erzeugnissen wohl das beste, entwicklungsfähigste (nicht das gangbarste!) sei, und daß der natürliche Wettbewerb so, statt auf die „Neuheit", auf die Qualität gerichtet wird. Es muß dann versucht werden, auf die nach Ansicht der Erzeuger besten Dinge die allgemeine Aufmerksamkeit zu lenken. Durch den Vergleich der so herausgehobenen Stücke wird die natürliche Auslese von selbst gefördert, und die gewerblichen Kreise werden auf die hier vorliegende wirtschaftliche Aufgabe aufmerksam gemacht. Daneben können dann auch von autoritativer Stelle unter verschiedenen Gesichtspunkten Auslesen getroffen, Wettbewerbe veranstaltet, Anregungen gegeben werden u. dgl. mehr.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Pflanze als Erfinder.

Von A. Harrar. Mit 3 Abbildungen.

Es ist schon eine geraume Zeit verflossen, seitdem der Botaniker Schwendener darauf aufmerksam wurde, daß zwischen dem Aufbau von Pflanzen und den Erzeugnissen menschlicher Baukunst — insbesondere des Eisenhochbaues — eine merkwürdige Ähnlichkeit bestehe. Aber auch als Culmann vor etwa 60 Jahren die Knochenbälkchen eines menschlichen Schenkelknochens halb im Scherz auf ihre Anordnung durchrechnete und dabei fand, daß sie genau der einer tragfähigen Eisenkonstruktion entspricht, erwähnte man nur eine „auffällige Übereinstimmung", die da zwischen zwei so himmelweit verschiedenen Dingen offenbar vorhanden sei. Und bald sprach man überhaupt nicht mehr davon und vergaß das Ganze, wie man ja auch die seltsamsten Curiosa mit der Zeit zu vergessen pflegt. Die Naturwissenschaft und die Technik gingen ihre sorgfältig getrennten Wege und was sie an Erfolgen erarbeiteten, war so, wie das Tun zweier feindlicher Brüder. Keiner will so recht etwas vom andern wissen, und jeder zuckt abwehrend mit den Achseln, wenn man dem anderen Anerkennung zollt. Und vermutlich wäre diese sorglich gehütete Abschließung auch weiter geblieben, wenn nicht doch ein Freund beider gekommen wäre und sie an ihren gemeinsamen, schon fast vergessenen Ursprung erinnert hätte. Noch mehr, er bewies ihnen sogar, daß eine künftige Arbeitsvereinigung von Biologie und Technik als einziger Weg zu den bedeutsamsten, bisher noch nicht einmal geahnten Erfolgen führen müsse.

Es ist wirklich so, seit R. H. Francé mit seinen „Technischen Leistungen der Pflanzen" (Leipzig, Veit u. Cie.) für die Fachwissenschaftler und nun auch mit dem eben erst erschienenen Kosmosbändchen für den Laien „Die Pflanze als Erfinder" (Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung) ein seit Ewigkeiten verschlossenes Tor öffnete, hat sich eine Fülle neuer Anregungen und tiefer Erkenntnisse für uns aufgetan. So groß ist die Perspektive, die er damit vor uns aufreißt, daß sie heute noch gar nicht überschaubar ist und es scheint fast, als sei das Wort „Biotechnik" eine jener Zauberformeln aus alten Märchen, die den Berg Sesam, bisher genannt „Aufbau der Welt", nun wirklich erschließen. Und gleich aufgehäuften Kostbarkeiten leuchten uns nun aus jeder Ecke die bisher nie zu fassenden, in der Verworrenheit zufälliger Versuche begraben gewesenen Beweise vor der Einheit des Lebendigen an.

Natürlich wird es eine Anzahl Menschen geben, die als erstes fragen: „Ja, wie kommt man denn auf die Idee, zu sagen, die Pflanze habe Erfindungen gemacht? Wo sind die Beweise? Wir haben noch nie einen Dampfmotor oder eine Schreibmaschine bei einer Pflanze gesehen, Dinge, die doch zweifellos nur der überragende Intellekt des Menschen hervorzubringen imstande war. Und darum soll man uns nicht zumuten, etwas zu glauben, was der Vorzugsstellung unseres Gehirns so völlig

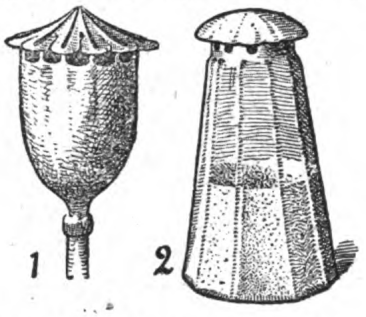


Abb. 1. Eine biotechnische „Erfindung" und ihr Vorbild. Der neue Streuer für Haushalt und medizinische Zwecke RGM. Nr. 725730 (2) und ein reifer Mohnkopf (1), der seinen Inhalt ebenso organisch ausstreut.

widerspricht!" Aber auch diese Allzuraschen dürften nachdenklich und endlich doch überzeugt werden, wenn sie in dem hübschen Büchlein jene Seiten lesen, in denen sich der Autor mit den Gesetzen der technischen Form auseinandersetzt. Schritt für Schritt steigt er in eine Dämmerung der Erkenntnisse hinab, die Fausts Weg zu den Müttern an Wagemut gleicht. Denn hier wie dort bleiben als letztes nur mehr die bleichen Schatten der Dinge, aus denen sich uns bunt und farbig das Leben aufbaut. Zu sieben technischen Grundformen — gleichsam als Elementen aller Formen überhaupt, die sich nicht weiter mehr vereinfachen lassen — kommt Francé: Kristallform, Kugel, Scheibe, Stab, Band, Schraube und Kegel. Sie sind es, die er überall widerfindet, in einem Blütenstrauß, im Giebel des gegenüberliegenden Daches, im zelligen Aufbau des Pflanzenkörpers, in der Struktur jeder noch so komplizierten Maschine. Und auf ihnen fußt er, wenn er die Einheit des Lebens erforscht und aufspürt und

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

feinste, von je verknüpfte Zusammenhänge entwirrt.

Man muß gestehen, daß diese Erkenntnis nicht nur im ersten Augenblick durch ihre einfache und logische Klarheit besticht, sondern daß man sich auch vergeblich müht, irgendeine schwache Stelle aufzufinden, von der aus man dieses Gebäude kühner Schlüsse umstürzen könnte. Denn immer ist die Notwendigkeit jener Deus ex machina, nach dessen Weisungen sich Form und Funktion vollziehen. Gewiß, es gibt keine Dampfmotoren in der Pflanze, aber Francé bemerkt mit seiner feinen Ironie ganz richtig, daß sie ja längst vor allen Menschenversuchen gelernt hat, auf kaltem Wege

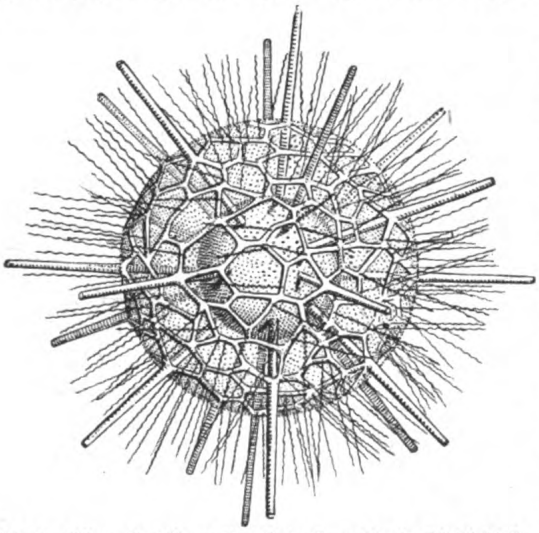


Abb. 2. Eine „Kunstform der Natur", welche in Wirklichkeit ein technisches Meisterwerk an Stabilität und ökonomischer Konstruktion ist.

alles das herzustellen, was wir nur durch die unrentable Vergeudung der Kohle erlangen können. Einer Schreibmaschine bedarf sie noch weniger, und ebenso hat sie beispielsweise auch kein Klavier und kein Grammophon nötig. Man versteht sehr gut diese Theorie, die besagt, daß alles vom Übel ist, was sich nicht als unbedingt notwendig erweist oder was mit kleineren Mitteln bewerkstelligt werden könnte. Und daran anschließend ist sehr richtig von jenem „Patentamt des Lebens" die Rede, das nicht nur bei nicht ganz vollendeter Leistung kein Patent erteilt, sondern unerbittlich den mangelhaften Erfinder durch seine eigene Erfindung, die dem Kampf ums Dasein nicht gewachsen ist, ausmerzen läßt.

Wie anders aber jene Pflanzen, denen es gelingt, eine solch vollendete Form einer Anpassungsnotwendigkeit zu finden! Man lese nur einmal, welche unerhörten Erfindungen Francé an der unscheinbarsten Blume, an einem gleichgültigen Baum, an einem verachteten, scheinbar nur zum Zertreten geborenen Kraut entdeckt. Ich will niemanden des Vergnügens berauben, an der Hand des Autors dieselben unerwarteten und im ersten Augenblick nur schwer zu begreifenden Einsichten zu erleben, wie er sie selber erlebt hat seit jenem Tage, an dem er, „der berufsmäßige Nichterfinder", unter die Erfinder ging, dem das Deutsche Patentamt das, was er der Pflanze vom Leib abschrieb, durch Patente und Musterschutz als neu und brauchbar bestätigte. Ein Beispiel für jene, die das nicht glauben wollen, ist in dem kleinen Buch abgebildet: es ist ein Streufaß, das, weil einer Mohnkapsel nachgebildet (Abb. 1), alle Tugenden unserer bisherigen Streufässer ohne deren Nachteile — Verkleben, ungleichmäßiges Ausstreuen usw. — besitzt. Ich möchte beinahe prophezeihen, daß dieses Buch auf manche enthusiastische Köpfe, die es lesen werden, so faszinierend wirken dürfte, wie einst ein aufregender Indianerschmöker auf uns Zwölfjährige. Man ging und versuchte mit allen Kräften, die fremde Welt nachzuahmen, die da so verlockend geschildert wurde. Im Fall Biotechnik gehört nur freilich eine so bewunderungswürdige Kenntnis des Plasmas in allen seinen Möglichkeiten und ein so klarer Kopf dazu, der eine Funktion und ihren Ausdruck von der einen Lebensform auf die andere richtig zu übertragen imstande ist.

Aber was gibt es auch für Techniker und solche, die es werden wollen, da für wunderbare, millionenschwere Probleme (Turbinenschiffe von unbekannter Konstruktion und Schwimmformen, die, auf unseren Schiffsbau umgerechnet, einem 200 km langen Schiff ermöglichen würden, in 12 Sekd. 200 km zu fahren). Da ist das unbegreifliche, noch viel zu wenig gekannte Zauberding Kolloid, mit dem man Berge sprengen kann und das in jeder Pflanzenzelle einen Kessel von winzigsten Ausmaßen und zugleich von solcher Festigkeit darstellt, daß in der Zuckerrübe ein $^1/_{1000}$ mm dickes Zellhäutchen einen Druck von 21 Atmosphären erträgt. Da gibt es seltsame Lichtkraftmaschinen, die in jedem Blatt das verwirklichen, was seit langem der Traum aller Chemiker ist: Fett und Eiweiß aus Licht und Luft herstellen zu können (Abb. 3). Oder da ist auf dem ausnehmend hübschen und künstlerischen Titelblatt eine entzückende Art „Turbine des stehenden Wassers" in

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Gestalt einer mikroskopischen Kleinpflanze dargestellt, an der man so recht studieren kann, wie denn ein solches Geschöpfchen sich selbst in seinem ganzen Bau zu einer einzigen Anpassung an die Umwelt zu gestalten weiß. Der vielen, schon von Menschen verwirklichten Erfindungen der Pflanze: Kühlmaschinen, Flugzeuge, Hebewerke, Pressen, Festigungsgewebe nach dem Prinzip unserer Eisenhochbauten usw., will ich nur so nebenher gedenken und vielleicht nur betonen, daß sie alle in höherer Vollendung und vor allem mit geringerem Kostenaufwand erbaut zu sein scheinen, als es der Mensch vermag.

Es ist gar kein Zweifel, daß die große, philosophische Idee, die hinter der Biotechnik steckt, das Bedeutsamste ist, was uns für die Erkenntnis des Lebens — und zwar eines Lebens ohne Schwierigkeiten und Hemmungen — gesagt werden konnte. Und dabei ist sie von so eminent praktischem, beinahe sofort ausmünzbarem Wert, daß man nur wünschen möchte, daß an allen technischen Hochschulen schon vom nächsten Semester ab Biotechnik gelesen werden würde. Denn es gibt gar keinen Menschen, der sich nicht mit dieser „objektiven Philosophie", wie Francé sie nennt, auseinandersetzen müßte. Die Mehrzahl wird sich wohl technisch mit ihren Prinzipien beschäftigen müssen, aber auch jenen, die dies nicht tun, wird sie in der Größe und Einfachheit eines neuen Lebenssinnes die müde gewordene Menschheitsphantasie wiederum befruchten. Und

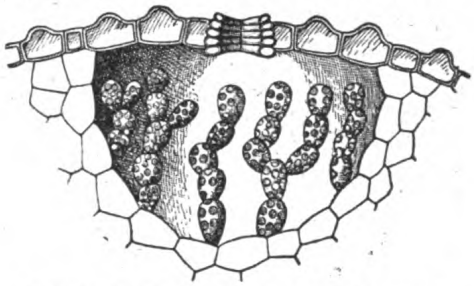


Abb. 3. Ein Fabrikinterieur der Pflanzenwelt. Längsschnitt durch das Lager eines Lebermooses (Marchantia). Bäumchenartig aufgestellt sind die Lichtkraftmaschinen der Assimilationszellen. Die Decke besteht aus glashell durchsichtigen Zellen; in der Mitte eingesetzt ist ein (längs aufgeschnittener) Ventilationsschacht. Schwach vergr.

es ist wirklich nicht so ganz ausgeschlossen, daß sie — wenn auch nicht heute, sondern wohl erst in Jahren — uns aus all unserer Verworrenheit erlösen und uns unbekannte Wege zu neuen Kräften zu weisen vermag, die vielleicht jenes sehnsüchtig erwartete goldene Zeitalter nicht nur für die Technik, sondern für die ganze und ungeteilte Menschheit bedeuten könnten.

Über Betongußbau.

Die Lage auf dem Baumarkt ist noch geradezu kläglich. Während es bisher hieß, es fehle an Baumaterialien, heißt es jetzt, sie seien genügend vorhanden, so daß eine Befreiung derselben von der bisherigen behördlichen Bewirtschaftung gefordert wird. Allerdings sind die Preise der Baumaterialien und die Arbeitslöhne noch so hoch, daß eigentlich nur noch Kriegsgewinnler sich Häuser — und dazu noch bescheidene Häuser — bauen lassen können. Man kann jetzt kleine bescheidene Einfamilienhäuser, sogar in Lehmbau, sehen, die nicht weniger als 100000 Mark kosten. Daß Reich und Gemeinden zu privaten Bauten Zuschüsse zahlen, ist doch schließlich auch ein ungesunder Zustand, den auf die Dauer auch die Finanzen des Reiches und der Gemeinden nicht ertragen können.

Gegenüber solchen Zuständen ist es bewundernswert, daß unsere Ingenieure und Techniker den Mut nicht verlieren und immer wieder auf neue Mittel und Wege sinnen, das Baugewerbe wieder zu beleben. Wir haben bisher schon auf mancherlei neue Verfahren hingewiesen, und möchten deshalb nicht unterlassen, auch einem Vertreter des Betongußbaues das Wort zu geben.

Herr Dipl.-Ing. Krakau hat auf der Leipziger Baumesse einen Vortrag über Betongußbau gehalten, dem wir nach der „Technischen Messe" folgendes entnehmen:

Die Idee des Gießens von ganzen Häusern oder einzelner Bauteile ist alt. Sie läßt sich bis ins Jahr 24 v. Chr. zurückführen. Edison ist nicht ihr Erfinder. Er hat allerdings als Erster den Häuserguß im großen durchzuführen versucht, dabei aber große Fehler begangen. Seine eiserne Schalung war schon früher zu teuer und ist heute unmöglich, ist zu schwer zu handhaben und erfordert zu viel Zeit und geübte Facharbeiter. Edison verwendete außerdem eine Kiesbetonmischung geringer Porosität und Wärmehaltung. Seine Bauten wurden durch schwitzende Wände und schlechte Qualität

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

des Mauerwerks bald berüchtigt und nicht mehr ausgeführt. Man hat die Lehren aus allen diesen Fehlern und Mißerfolgen gezogen, aber die Vorzüge des Verfahrens beibehalten. Von einer Karlsruher und Berliner Baufirma wird folgendes Verfahren ausgeführt:

Das Mauerwerk wird in hölzerner Schalung gegossen. Die Praxis lehrt, daß solche Schalung mit Sicherheit mindestens zehnmal verwendet werden kann, ehe einzelne Teile unbrauchbar werden. Diese hohe Ausbeute ist durch Auflösung in einzelne Elemente ermöglicht, die ohne Befestigungsmittel leicht ineinander geschoben und getrennt werden können. Die Höhe der Tafeln und Pfosten entspricht den Geschossen. Für Fenster- und Türöffnungen werden die Schalungskränze zwischen die Wandschalungen eingeschoben und an gewünschter Stelle befestigt. Die Schalung wird für das ganze Haus oder einzelne Geschosse aufgestellt und ausgegossen. Balkenköpfe von Holzdecken werden auf der Innenschalung verlegt und in das Mauerwerk eingegossen, massive Decken mit dem Mauerwerk zusammen ausgeführt. Alle Schalungsteile sind leicht handlich, so daß sie von einem Mann getragen werden können. Ein Einfamilienhaus wird von einer Gruppe von fünf Arbeitern in einem Tage eingeschalt.

Das Mauerwerk wird geschoßweise oder für das ganze Haus aus flüssig angemachtem Beton ohne Unterbrechung gegossen. Kostspielige Stampfarbeit wird vermieden. Als Zuschlagstoffe kommen Bimskies und Schlacke zu reicher Verwendung. Das Mischen sowie die Förderung bis zum höchsten Mauerteil, von wo das Mischgut durch Rinnen selbsttätig nach seiner endgültigen Verwendungsstelle abfließt, erfolgt auf maschinellem Wege. Der Guß eines Einfamilienhauses erfordert wiederum eine Tagesarbeit von fünf Arbeitern.

Außenwände werden 35 cm stark, Innenwände mit Balkenlasten 18 cm, solche ohne Balkenbelastung 12 cm stark ausgeführt.

Das Ausschalen wird 6—8 Tage nach dem Guß vorgenommen. In der Zwischenzeit wird Dachstuhl und Dachdeckung, die gewöhnlich zweckmäßig in Zementdachsteinen ausgeführt wird, vorgenommen. Anschließend erfolgt der Ausbau, zuletzt das Verputzen der Außenflächen. Ein Wohnhaus ist in zehn Wochen, von Beginn der Einschalung an gerechnet, vollständig trocken und damit bezugsfertig.

Das erläuterte Gußbauverfahren (Bauart Loesch) erfüllt die Forderungen der Wirtschaftlichkeit restlos. Für ein Einfamilienhaus erfordert der Aufbau der Form 1 Tag, der Guß 1 Tag, das Abbinden 8 Tage, das Ausschalen 1 Tag. Soll z. B. eine Siedlung von 300 Häusern erbaut werden und wird mit 30 Formen gearbeitet, so erfordert die ganze Anlage eine Bauzeit von rund 100 Tagen = 17 Wochen = 4 Monate. Es würden vom ersten Tag an täglich 3 Häuser eingeschalt, vom zweiten Tage täglich 3 Häuser gegossen und vom zehnten Tage täglich 3 Häuser ausgeschalt. An Arbeitskräften werden benötigt insgesamt 60 Mann. Würden der Siedlung Doppelhäuser zugrunde liegen, so würde sich die vorstehend berechnete Bauzeit um die Hälfte, auf etwa 2 Monate für 300 Wohnungen, verringern. 2½ Monate nach Beginn der Einschalung würden die ersten 6 Wohnungen, nach 4½ Monaten die letzten 6 Wohnungen bezugsfertig. Ein Haus wird einschließlich der Transporte mit 20 Tagewerken hergestellt.

Der in Frage kommende Gußbeton ist erfahrungsgemäß infolge seiner Zusammensetzung sehr porös und an seinen Außenflächen sehr rauh. Der Putz findet daher überall Unebenheiten und kleine Hohlräume und verbindet sich mit der Betonfläche so innig, daß beide gewissermaßen eine einheitliche Masse bilden und sich nicht mehr voneinander lösen.

Es liegen Prüfungsergebnisse aus der Praxis vor, nach denen die Druckfestigkeit des Gußbetons im Mischungsverhältnis 1:12 im Durchschnitt 94 kg/qcm und diejenigen einer Mischung mit 1 Teil Zement auf 20 Teile Zuschlag weit über 20 kg/qcm beträgt.

Amtliche Prüfungszeugnisse über Originalwandstücke weisen aus, daß Schlackengußbeton im Mischungsverhältnis 1 : 4 (Sand) : 8 (Schlacke) genau so wärmehaltend wie Ziegelsteinmauerwerk ist.

Der Kohlenverbrauch beträgt bei einem mittleren Kleinhaus von 250 qm Außenmauerwerk:

A. Zur Erzeugung der zum Bau erforderlichen Materialien

a) bei Ziegelstein 250 qm 1½ Stein stark à 45 kg = 11 250 kg = 225 Zentner;
b) bei Hohlblockbau 250 qm 30 cm stark à 30 kg = 7500 kg = 150 Zentner;
c) bei Loesch-Gußbeton 250 qm 35 cm stark à 16 kg = 4000 kg = 80 Zentner.

B. Während des Bewohnens für Heizung in jedem Jahr (180 Heiztagen)

a) bei Ziegelstein 250 qm 1½ Stein stark

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

à 20 kg = 5000 kg = 100 Zentner;
b) bei Hohlblockbau 250 qm 30 cm stark
à 22 kg = 5500 kg = 110 Zentner;
c) bei Loesch-Gußbeton 250 qm 35 cm stark
à 13 kg = 3250 kg = 65 Zentner.

Die Ersparnis beträgt also für eine Familie in einem Jahr 35 bzw. 45 Zentner.

Da die Schlacken-Gußbetonhäuser ganz massiv sind, keine vergänglichen Teile enthalten und als einheitliches, elastisches Mauerwerk keine Risse bilden, sind die Kosten für Reparaturen gering.

Nagelbarkeit ist für ein gutes Kleinhaus unerläßlich. Der Gußbeton ist überall wie Holz nagelbar, wodurch mancherlei Vorteile entstehen.

Gesimse und Dachrinnen werden in Beton mitgegossen. Kostspielige Maurerarbeiten und schwierige Beschaffung des teuren Bleches sowie seine Montagekosten fallen fort.

Als massive poröse Wandbauweise bildet der Gußbeton ein gut atmendes Mauerwerk und isoliert gegen Schall, Temperatureinflüsse, Witterung, Ungeziefer, Fäulnis usw.

Alle diese für den Wohnungsbau äußerst wichtigen Eigenschaften lassen erkennen, daß der Gußbau als eine der berufensten Bauweisen zur Behebung der immer unangenehmer werdenden Wohnungsnot zu bewerten ist.

Die Aufnahme eines Industriefilms.

(Schluß.) Von Arthur Lassally. Mit 6 Abbildungen.

Die beim Kassettenwechsel unvermeidlichen Sprünge werden durch die Technik des Aufnahmeapparates verursacht. Demgegenüber sieht sich die Regie bisweilen gezwungen, Sprünge als Mittel zum Zweck absichtlich zu veranlassen. Wollte man jeden technischen Vorgang natürlich, d. h. in dem Maßstabe 1 : 1 abbilden, so würde die kinematographische Wiedergabe zugleich mit den Vorgängen im Bilde getreulich die Originalzeit reproduzieren, welche die Vorgänge beanspruchten. Bisweilen ist das erwünscht und notwendig, sehr häufig aber auch geradezu unmöglich, da Bauzeiten oft Jahre beanspruchen, während der Film in wenigen Minuten den Bau veranschaulichen soll. Diese Aufgabe bedingt eine Änderung des zeitlichen Maßstabes, für die es zwei Möglichkeiten gibt: Frequenzänderung und sprunghafte Darstellung. Die Beschleunigung durch Frequenzänderung wird in den meisten Fällen, in denen es sich um fabrikatorische Darstellungen handelt, nicht das richtige Mittel sein. Immerhin kommt sie für originelle Trickbilder in Betracht. Würde man den Bau eines Hauses mit drei Bildern pro Ziegelsteinhöhe photographieren — selbstverständlich ohne Maurer und Gerüste —, so würde in der Vorführung das Haus von selbst in 47 Sekunden emporwachsen. Zum Zwecke der Veranschaulichung technischer Vorgänge, die sich im allgemeinen über einen längeren Zeitraum erstrecken, bedient sich die Regie daher der sprunghaften Wiedergabe, die nur einzelne Phasen des Baues, diese aber im Zeitmaßstabe 1 : 1 zeigt. Diese Praxis wird sowohl bei der ganzen Anlage des Films, wie auch bei der Aufnahme der einzelnen Bilder angewandt und so gehandhabt, daß tunlichst das Unwesentliche und Langatmige ausscheidet, während die sichtbar fortschreitende Handlung ausführlich abgebildet wird. Man schildert also den Bau einer Maschine dadurch, daß man die wichtigsten Stationen herausgreift und bei jeder von ihnen die interessantesten Operationen filmt. Man zeigt die Bearbeitung der Teile so, daß man für jeden Bearbeitungsvorgang einen Vertreter wählt, also das Bohren, Hobeln, Drehen, Fräsen und Schleifen an je einem Teil, dem geeignetsten, demonstriert und die hervorstechendsten Augenblicke des Zusammenbaues im Film festhält. Dabei wird dem Beschauer zugemutet, stillschweigend zu ergänzen, daß die Bearbeitung und der Zusammenbau der anderen, nicht abgebildeten Teile, in gleicher Weise geschieht. Die Regie muß sich nun einmal darüber klar sein, daß dies eine Zumutung ist, deren Berechtigung von Fall zu Fall geprüft werden muß, und ferner, daß die Ergänzung des Fehlenden dem Beschauer als selbstverständlich suggeriert werden muß. Sie darf nicht von vornherein annehmen, daß jeder Beschauer das ohne weiteres tut, sondern muß den Aufbau dem Zweck des Films und damit auch dem Gesichtskreise des Publikums anpassen, also zwischen wissenschaftlicher Darstellung für Fachgenossen, populärwissenschaftlicher Behandlung für die Allgemeinheit, werblicher Fassung für die Kundschaft usw. unterscheiden und

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dementsprechend ins einzelne gehen oder großzügig arbeiten, das nicht Dargestellte als selbstverständlich verschweigen oder gerade besonders deutlich als unterdrückt erwähnen. Wenn im offiziellen Theater der Ausstellung für Buchgewerbe und Graphik in Leipzig, „Bugra" 1914, den allerbreitesten Schichten ein Film „Bau einer Lokomotive" gezeigt wurde, der in 7 Minuten den umständlichen Zusammenbau derselben zeigte, weder die Bearbeitung der Einzelteile noch die Tatsache erwähnte, daß nur wenige Szenen aus dem Zusammenbau gezeigt wurden, dafür aber noch einige der wenigen, kostbaren Meter darauf verschwendete, die Lokomotive zum Schluß mit eigener Kraft aus der Halle fahren zu lassen, so war dies eine böse Anhäufung von Fehlern gegen alle Regeln der Kunst. Zunächst: Was hat der Lokomotivbau überhaupt auf der „Bugra" zu suchen? Oder lief dieser Film etwa als graphisches Erzeugnis, als Vertreter der „wissenschaftlichen Kinematographie"? Das wäre nur ein naives Eingeständnis des bedauerlichen Tiefstandes dieses Faches gewesen! Aber auch unter dem Titel „Einzelbilder vom Bau einer Lokomotive" wäre dieser Film mit seinen schlecht erläuterten, unzusammenhängenden Bildern nicht nützlicher gewesen. Ein umfangreiches Gebiet, wie den Lokomotivbau in 7 Minuten schildern zu wollen, ist an sich schon ein böser Fehler, der von großer Verständnislosigkeit zeugt. Wenn man diese Arbeit aber unternahm, mußte man sie richtig ausführen, einen Einblick in die vielen großen deutschen Lokomotivwerkstätten tun, eine Reihe der hauptsächlichen Bearbeitungsvorgänge der Einzelteile schildern, den Zusammenbau mindestens aber einer bestimmten Firma geben. Ein solcher Film, dessen Vorführung etwa eine Stunde beanspruchen würde, könnte die Allgemeinheit über die Bedeutung des Lokomotivbaues aufklären und werben für die deutsche Arbeit, zugleich auch die Wißbegierigen belehren. Aber in 7 Minuten der Allgemeinheit einen durchlöcherten Fetzen eines Industriebildes hinwerfen, der ohne Anfang, Zusammenhang und Ende herausgerissen ist aus einem an sich stolzen Werke, heißt, die ehrliche Arbeit durch ein schmähliches Zerrbild prostituieren! Als Beispiel richtiger Behandlung der Sprunghaftigkeit bei einem Einzelbilde besprechen wir nun den Film „Großmaschinenbau", der im ersten Teile die Einzelbearbeitung von Großmaschinenteilen auf Großwerkzeugmaschinen behandelt, im zweiten den Zusammenbau eines dreiteiligen Riesenumformers und im dritten die Verwendung derartiger Maschinen in Großkraftwerken zeigt. Zu Beginn des zweiten Teiles stehen wir in einer den Dimensionen der Erzeugnisse angepaßten, 175 m langen Montagehalle von 30 m Spannweite, in deren Mitte das fertige Gehäuse eines Riesenmotors steht. Der Laufkran hebt den in diesem Gehäuse umlaufenden Teil mit der schweren Welle auf und lagert ihn auf zwei Böcken. Darauf wird das Gehäuse über diesen „Induktor" geschoben und nun die ganze, 60 000 kg schwere Maschine hochgehoben und, zu immer beängstigenderer Größe heranwachsend, über den Kopf des Betrachters gefahren, für den infolge der Annäherung der Maschine ein immer kleinerer Ausschnitt mit immer größeren und deutlicheren Details das Bildfeld erfüllt (Abb. 3).

Hier unterbricht der Titel: „Einsetzen der Maschine in die Grundplatte" das Bild. Da man sich in jedes Bild erst „hineinsehen" muß, ist es nicht nötig, daß auch jedes Bild sofort mit Bewegung beginnt, vielmehr ist es empfehlenswert, dem Betrachter eine Sekunde oder deren Bruchteil Zeit zu lassen, sich in das Bild zu finden, dasselbe daher mit einer „Situation", d. h. einer Übersicht ohne Bewegung beginnen zu lassen. Wir sehen daher nun einen Augenblick die leere Grundplatte mit dem großen Einschnitt in der Mitte für den Motor und den beiden kleineren an den Seiten für die Dynamomaschinen ruhig liegen, darauf erscheint in der Mitte der Kopf eines Arbeiters, der nun schnell auf einer Leiter herausklettert und auf dem Rande um die Maschine herum in den Hintergrund läuft. Mit dieser Episode ist folgendes erreicht: Erstens ist die „Situation" gegeben, zweitens ist veranschaulicht, daß unter dem Fundament über mannstiefe Aussparungen für die Maschinen sich befinden, in welche die Unterteile hineinragen, während die in der Mitte angebrachten Füße auf die Grundplatte aufgesetzt werden, drittens ist durch die Größe und die Schritte des Mannes ein gewisser Maßstab gegeben, viertens ist die etwas dünne Handlung des Hineinfahrens der Maschine in die Szene am oberen Rande des Bildfeldes durch die letzten Schritte des Mannes noch etwas belebt. Die Maschine wird nun herabgelassen (Abb. 4), was zwar anfangs noch so schnell erfolgt, daß es ohne Unterbrechung aufgenommen werden kann. Später geht die Arbeit in Anbetracht des hohen Gewichtes nur langsam weiter. Der Transportmeister gibt mit der Hand die Richtung an, in der Korrekturen nötig sind, und der Kran folgt seinem

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wink. Den Operateur interessieren nur die Senkbewegungen, da die minimalen seitlichen Abweichungen sich im Bilde nicht bemerkbar machen. Aber auch das Senken erfolgt in kurzen Rucken und großen Zeitabständen nur zentimeterweise. Jeder Zentimeter muß aber gefilmt werden, damit die Maschine im Bilde nicht sprungweise abwärts geht, was den Anschein eines schweren technischen Fehlers erwecken würde. Die Frequenzänderung, d. h. in diesem Falle langsames Drehen, ist kein geeignetes Mittel zur Überbrückung der Pausen, da fortwährend menschliche Bewegungen im Bilde vorkommen, die normal darzustellen sind. Hier muß also eine periodische Unterbrechung der Aufnahme stattfinden. Mit den Augen auf der Hand des Transportmeisters dreht der Operateur nur, wenn diese eine Abwärtsbewegung angibt, und hält inne, sowie das Geräusch des Krans aussetzt. Dabei entstehen auf dem Film dunklere Stellen, während des An- und Auslaufens des Werkes, die auszuschneiden sind. Um die schlechten Stellen möglichst kurz zu halten, müssen Beginn und Ende jeder Drehperiode (Beschleunigung und Verzögerung) mit kurzem, geschicktem Ruck ausgeführt werden. Bei der Wiedergabe senkt sich dann die Maschine langsam und sicher auf ihren Platz. Die Sprunghaftigkeit wird hier zum Zusammenziehen eines langwierigen Vorganges benutzt. Man kann, indem man eine besonders starke, seitliche Korrektur, wie sie anfangs vorkommt, mit aufnimmt, die Notwendigkeit dieser Korrekturen auch in einem allgemeinen Film andeuten, würde aber mit einer wirklich naturgetreuen Wiedergabe die Zuschauer nur langweilen, da das Absetzen der Last mit der erforderlichen Genauigkeit auf den Millimeter etwa eine halbe Stunde dauern kann. Die zeitmaßstäbliche natürliche Darstellung wäre nur in einem Spezialfilm über schwierige Transportarbeiten gerechtfertigt, nicht aber im allgemeinen Film über Großmaschinenbau.

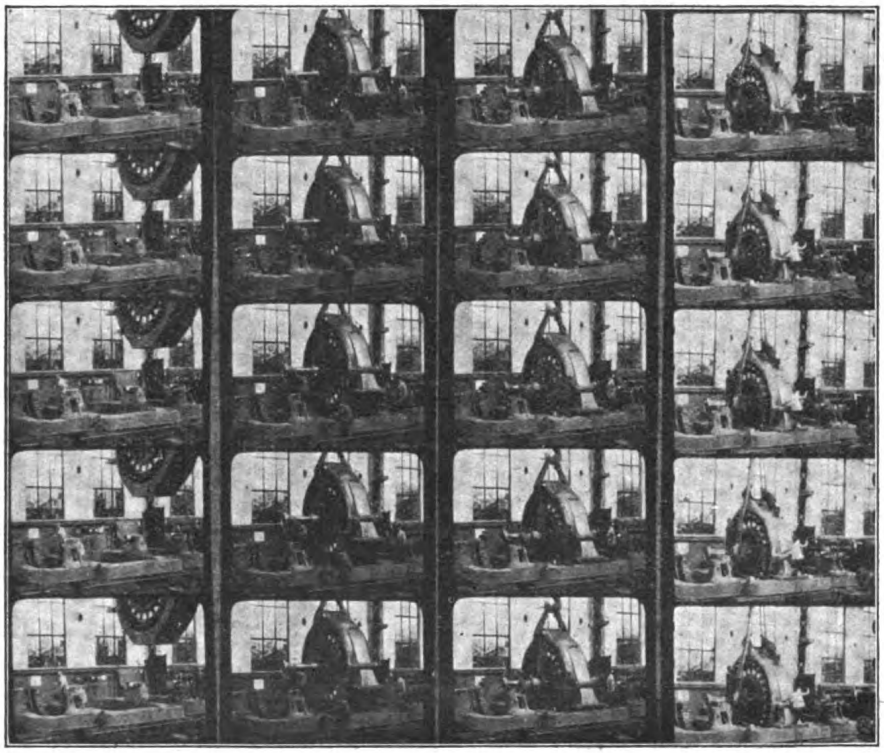


Abb. 4. Regie: Sprung und Maßstab.

Im Film „Bau einer Fernleitung für 100000 Volt" spielt das Aufrichten der 27 m hohen Leitungsmasten eine Rolle, welches mit einem Hilfsmast in etwa 20 Minuten geschieht. Diese an sich außerordentlich kurze Arbeitszeit muß im Film auf eine Minute, also im zeitlichen Maßstabe 1:20 reduziert werden. Dabei liegt ein besonderes tech-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

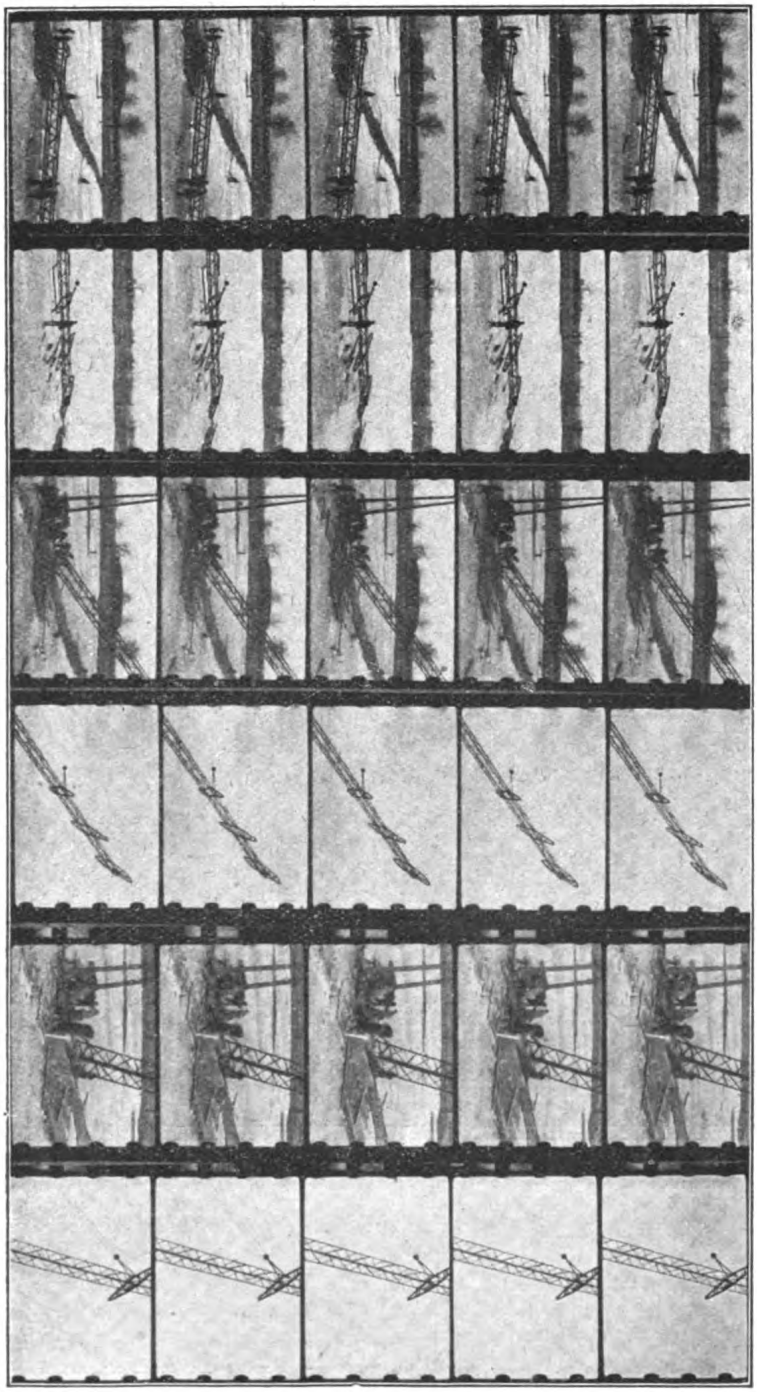


Abb. 5. Sprunghafte Darstellung durch die Regie verdeckt.

nisches Interesse für fünf Stationen vor, nämlich Anfangs- und Endstellung, sowie Neigung unter 30°, 45° und 60°. Nimmt man nun den ganzen Mast in das Bild, dessen 18 mm Originalhöhe also 27 m Objektshöhe aufzunehmen haben und kurbelt jetzt in den fünf Stellungen je 12 Sekunden, so bewirkt die starke Verkleinerung, daß der Mast wie ein Streichholz, die Menschen im Vergleich dazu wie Flöhe wirken. Außerdem springt der Mast in Abständen von je 12 Sekunden, während deren er völlig in Ruhe erscheint, da die immerhin beträchtlichen Wege, welche die Spitze in dieser Zeit zurücklegt, bei der starken Verkleinerung gleich Null sind, durch die fünf Stellungen. Es ist hier also ein anderer Weg einzuschlagen. Nachdem durch Gesamtbild des neben dem Fundament liegenden Mastes und Großbild des Fundamentes mit Panorama des Mastes die Situation gegeben ist, wird das Arbeiten der Leute an der Winde neben dem Fundament als Großbild gebracht, hierauf der Erfolg dieser Arbeit ebenfalls als Großbild, nämlich die Mastspitze im Augenblick des Anhebens mit dem dreiviertel Bildhöhe ausfüllenden Montagemeister, der von hier aus die Arbeit leitet. Das Bild bricht hier ab und zeigt in der zweiten wie in allen folgenden Stellungen immer wieder zuerst die Leute an der Winde, um von hier aus unter Benutzung der Dreh- und Neigevorrichtungen stets am Mast entlang bis zur Spitze hinaufzugleiten (Abb. 5). Nur zum Schluß wird wieder ein Situationsbild mit dem in ganzer Höhe dargestellten Mast gegeben, das sogar durch einen Titel eingeleitet wird. Was ist damit erreicht? — Die zeitliche Verkürzung ist durchgeführt, ohne daß der Eindruck der Sprunghaftigkeit

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

entsteht oder eine Frequenzänderung stattfindet. Die Sprünge werden durch die stete Wiederkehr des bekannten Anfangsbildes an der Winde verdeckt. Zugleich wird durch die Wiederholung dieses Bildes sowohl der ursächliche Zusammenhang zwischen Winden und Steigen, als auch die ununterbrochene Arbeit der hier tätigen Leute betont. Der Verzicht auf die Gesamtdarstellung des Mastes in den Zwischenlagen ermöglicht die Ausnutzung des Bildfeldes durch deutliche Wiedergabe des Mastgerüstes, während der Zusammenhang der abgebildeten Teile, die durch Anwendung der Panoramavorrichtung ineinander übergehen, gewahrt und auch die jeweilige Neigung des Mastes richtig dargestellt wird, da kein seitliches Kippen der Kamera stattfindet. Als Kuriosum des Standpunktes sei gelegentlich der Erwähnung dieses Films bemerkt, daß zur Gewinnung eines guten Übersichtsbildes bei der Überquerung eines Flusses Aufnahmen aus der Spitze eines 50 m hohen Kreuzungsmastes erforderlich wurden. In dieser luftigen Höhe war an die Aufstellung eines Stativs auf dem schmalen, schwankenden, eisernen Gerüste nicht zu denken. Die Aufnahmen waren nur dadurch möglich, daß der Operateur sich auf ein kleines, quer über zwei winkeleiserne Konstruktionsteile gelegtes Brett setzte, die Füße in die Spitzenecken stemmte und in dieser zusammengekauerten Stellung die Kamera zwischen Brust, Kinn und Knie klemmte. Mit diesem primitiven Aufbau wurden nicht nur das Übersichtsbild, sondern noch Montageszenen auf den Traversen aufgenommen. Die eigentlichen Leitungsseile blieben allerdings wegen ihrer geringen Dimensionen nur etwa auf 3 m Entfernung erkennbar. Bei dieser Gelegenheit seien bezüglich des Standpunktes abschließend zwei Fälle als Schulbeispiel erwähnt. Als bequem wandernder Standpunkt erwies sich das Dach eines Güterwagens, der von einer Lokomotive geschoben wurde. Die Einfahrt in ein industrielles Werk wurde hier so aufgenommen, daß das Werk von weitem klein, aber übersichtlich abgebildet, immer näher herankam, wobei zugunsten immer deutlicherer Einzelheiten stets weitere Teile aus dem Bildfelde verschwanden. Dieses Aufnahmeverfahren kann empfohlen werden, vor allem, wenn gelegentlich die reine Vorwärtsbewegung eingestellt und durch ein Panorama abgelöst wird, nach dessen Beendigung die Fahrt weitergeht. Zweitens wurde gelegentlich eines hohen Besuches einmal ein verborgener Standpunkt verlangt, um den Schein einer Belästigung zu vermeiden, während das denkwürdige Ereignis doch im Film festgehalten werden sollte. Vor dem „verborgenen Standpunkt" ist zu warnen, weil dabei leicht nichts herauskommt, wenn er sich nicht eignet. Entweder man macht Aufnahmen frei und offen, bereitet sie aber so vor, daß sie zu keiner Belästigung des hohen Besuches führen, oder man verzichtet auf die Bilder. Scheinbar nicht filmen, es aber heimlich doch tun, ist eine mißliche Sache, die bei dem unvermeidlichen Geräusch des verborgenen Aufnahmeapparates etwa noch zu falschem Verdacht führen kann. Es war schon erwähnt, daß die Regie es vermeiden muß, technische Fehler abzubilden, falls diese nicht an sich interessant sind. Voraussetzung dafür ist, daß die Regie die Feh-

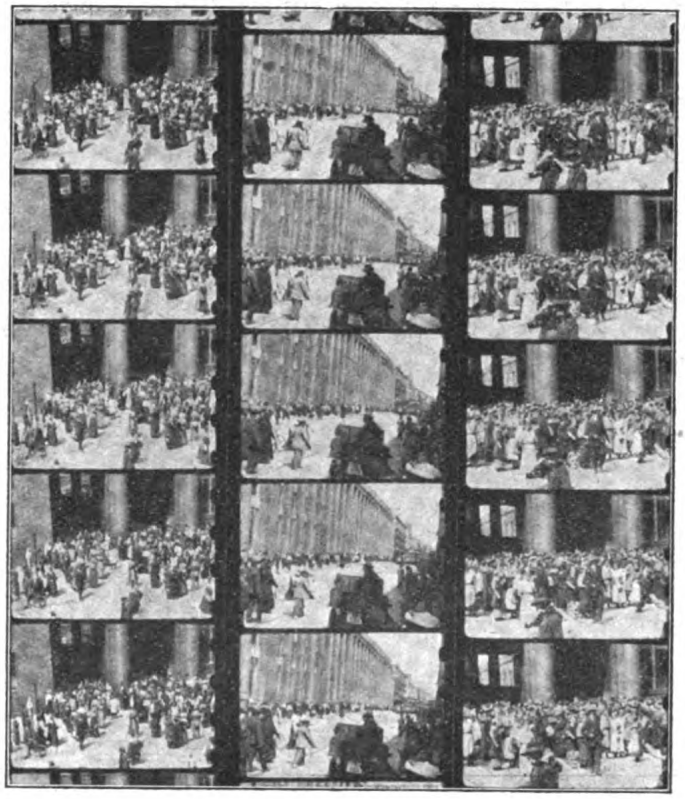


Abb. 6. Regie: Standpunkt und Massenlettung.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ler als solche erkennt. Es ist daher gegebenenfalls dem allgemein technisch gebildeten Aufnahmeleiter noch ein Hilfsregisseur für die rein technische Regie, und zwar ein Spezialist auf dem Gebiete des aufzunehmenden Vorganges, zur Seite zu stellen. Wenn bei der Aufnahme des Wickelns eines Elektromotors der Regisseur nicht bemerkte, daß die Arbeiterin die Wicklung im falschen Drehsinne ausführte, was dann bei der Vorführung die Kritik der Sachverständigen hervorrief und zur Wiederholung der Aufnahme führte, so kann man dem regieführenden Ingenieur keinen Vorwurf machen, weil er, um den Fehler zu bemerken, das Wicklungsschema hätte kennen müssen. Der Fall zeigt aber, daß ganz unabhängig von der kinematographischen Aufnahme eine sachliche Kontrolle der korrekten Abwicklung der technischen Vorgänge nötig ist, die im Film festgelegt werden sollen.

In der Regie stehen den Einzelbildern mit den verhältnismäßig eng begrenzten Vorgängen und geringer Personenzahl die Massenszenen gegenüber. Andere Aufgaben verlangen andere Mittel und schließlich verlangt sogar jede neue Aufgabe mehr oder weniger neue Lösungen. Wir wählen als Beispiel das Bild „Fabrikschluß" aus einem zurzeit der Aufnahme mit 25000 Mann belegten Werk (Abb. 6). Diese 25000 verteilten sich jedoch auf drei Schichten, die in den einzelnen Abteilungen des Werkes gegeneinander verschoben waren, so daß stündlich Ausgänge stattfanden, und zwar an vier Toren. Infolge dieser für die großstädtischen Verkehrsverhältnisse geradezu musterhaften Organisation blieb aber für die Kinoaufnahme sehr wenig übrig. Diese wurde nun zunächst auf einen Sonnabend verlegt, an welchem infolge des Ausfalles einer Schicht und der damit zusammenhängenden Verschiebungen um 2 Uhr mittags ein stärkerer Ausgang stattfand als an den anderen Wochentagen. Ferner wurde die Schließung der beiden benachbarten Tore und die Umleitung der dort ausgehenden und stempelnden Arbeiter durch Tafeln an den Steckuhren und besondere Beamte veranlaßt. Der Apparat stand auf dem Balkon im ersten Stock eines gegenüber dem Tore liegenden Hauses, der Aufnahmeleiter auf der Straße darunter. Zur Belebung des Bildes waren für die Aufnahme ein Personen- und zwei Lastautomobile angefordert worden, die aber nicht kamen. Der betreffende Hilfsregisseur sicherte sich darauf ein besonders kleines Lastauto (Schnellfahrer) und das neben dem Tor befindliche Krankenautomobil. Als trotz aller Vorbereitungen die „Massen" nur „einzeln, in Gruppen zu zweien und dreien" — wie es im Liede heißt — aus dem Tor kleckerten, weil die Ableitung der Arbeiter von den ohne ersichtliche Ursache geschlossenen Nachbartoren nicht so ganz einfach war, wollte der Aufnahmeleiter den einen Teil des Doppeltores durch die beiden ausfahrtsfertigen Automobile sperren. Der Hilfsregisseur verstand ihn jedoch falsch und ließ in jedes Tor einen Wagen fahren, wodurch die ganze Ausfahrt gesperrt wurde und natürlich eine Verstopfung entstand. Nun mußten die beiden Wagen heraus und fuhren natürlich zugleich los, um sich dann im Vordergrunde umständlich zu rangieren. Die Wahl des Krankenwagens war ebenfalls ein Mißgriff der Regie, der zu Witzen über den Abtransport der Opfer des Tages herausforderte. Die verunglückte Autoszene ließ sich dann mit der Schere noch unschädlich machen, hatte aber wenigstens zur Folge, daß nun wirklich dichte Massen aus beiden Toren strömten, die schließlich die ganze Straße schwarz färbten und nach Abbau am ersten Standpunkt noch aus der Nähe im Großbilde gefaßt werden konnten. Die Arbeiter haben noch 14 Tage später auf den „Filmzauber" und versäumte Züge geschimpft, doch ersparte ihnen der Ausfall der Bilder eine nochmalige Belästigung.

Über Mitsprechen im Drahtverkehr.

Mit 2 Abb.

Jeder, der öfters den Fernsprecher benutzt, weiß, daß besonders bei Ferngesprächen in längeren Leitungen die Unterhaltung oft durch Geräusche beeinträchtigt, ja nicht selten unmöglich gemacht wird, die zuweilen deutlich als fremde Gespräche erkennbar sind. Solche Geräusche sind sehr verschiedener Art, lassen sich aber fast immer auf elektrische Vorgänge (Telegraphier- oder Sprechströme) in andern Leitungen zurückführen, die parallel mit der benutzten Leitung laufen; man faßt diese Geräusche unter dem Sammelnamen „Mitsprechen" zusammen. Dem Mitsprechen wird in neuester Zeit

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ganz besondere Aufmerksamkeit zugewendet, weil es gegenwärtig mehr als je nötig ist, die vorhandenen Leitungen aufs äußerste auszunutzen, denn neue kann man aus Mangel an Rohstoffen und der Arbeitsschwierigkeiten und hohen Kosten halber gar nicht oder nur in sehr beschränktem Umfange bauen. Bekannt ist, daß die Ausnutzung der vorhandenen Fernsprechanlagen bereits durch verschiedene andere Neuerungen wie Mehrfachtelephonie, gleichzeitiges Telegraphieren und Fernsprechen auf ein und derselben Leitung, Selbstanschluß- und Verstärkerbetrieb usw. bedeutend gefördert worden ist; aber auch die Verhütung des Mitsprechens bildet ein sehr beachtenswertes Mittel zur Erreichung desselben Zieles, denn bei einer ungetrübten Verständigung kann der Verkehr glatter und damit schneller erledigt werden, so daß sich wesentlich mehr Gespräche auf derselben Leitung abwickeln lassen als sonst. Daneben wirkt auch die ungetrübte Unterhaltung beruhigend auf das Publikum ein, was ebenfalls die Gesprächsabwicklung fördert. Die Beseitigung des Mitsprechens ist aber noch deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil sie die Voraussetzung für andere Arten der Leitungsausnutzung, z. B. für den sogenannten „Viererbetrieb". bildet, der sonst gar nicht durchführbar sein würde.

Das Mitsprechen ist auf die elektromagnetische Induktion zurückzuführen. Diese beruht auf der Tatsache, daß in einem elektrischen Leiter dann elektrische Ströme entstehen — induziert werden —, wenn in seiner Nähe magnetische Kräfte entstehen oder verschwinden, anwachsen oder schwächer werden. Da nun jeder elektrische Strom ein magnetisches Feld erzeugt, so ruft das Entstehen oder Wachsen, sowie das Verschwinden oder Abflauen eines solchen Stromes, weil es ja von Änderungen seines magnetischen Feldes begleitet ist, ebenfalls elektrische Ströme — Induktionsströme — in jedem andern elektrischen Leiter hervor, der sich in seiner Nähe befindet. Die Induktionsströme sind um so kräftiger, je größer die Änderungen im induzierenden Leiter sind, je geringer die Entfernung von induzierendem und induziertem Leiter ist und auf je größere Strecken beide zusammen verlaufen. Hieraus folgt, daß die Fernleitungen aufeinander stark induzierend wirken müssen, denn die in ihnen fließenden Sprechströme sind Wechselströme, die sich beständig in weiten Grenzen in Stärke und Richtung ändern, während zumeist viele Fernsprechleitungen nahe aneinandergedrängt und auf weite Strecken parallel zueinander am gleichen Gestänge führen. Die Fernsprechleitungen finden also unter sich selbst das fruchtbarste Feld für die Erzeugung des Mitsprechens.

Für den Telegraphenbetrieb benutzt man dagegen zumeist Gleichstrom, der, solange er fließt, nach Richtung und Stärke gleich bleibt und somit während des Fließens keine Induktionsströme hervorrufen kann. Am Beginn und Ende eines Telegraphier-Stromstoßes werden jedoch kurze Induktions-Stromstöße erzeugt, die man im Fernhörer als mehr oder weniger regelmäßiges Pochen oder Trommeln nicht selten wahrnehmen kann. Der Telegraphenbetrieb selbst wird durch das Mitsprechen kaum störend beeinflußt, weil die Telegraphenapparate lange nicht so empfindlich sind wie die Fernhörer.

Die Beseitigung des Mitsprechens in Fernleitungen würde sich nach dem bisher Gesagten erreichen lassen, wenn man die Leitungen möglichst entfernt voneinander anbringen oder besser auf verschiedenen Wegen zu ihrem Zielen führen würde. Beides ist jedoch unmöglich, denn der Umfang des Sprechverkehrs und die dadurch bedingte Verkehrsdichte erzwingen, abgesehen von den unwichtigsten Nebenlinien, das Gegenteil. Jedermann kann ja auch bemerken, daß alle wichtigeren Bahn- und Landwege längst von Gestängen besetzt sind, die viele Leitungen dicht zusammengedrängt aufnehmen mußten. Ja, vor etwa zwei Jahrzehnten wurde es als großer Fortschritt begrüßt, daß man dazu überging, am gleichen Querträger eines Gestänges die bekannten weißen Glocken nicht mehr in gleicher Höhe, sondern abwechselnd hoch und niedrig anzubringen, um auf diese Weise noch mehr Leitungen als bisher am gleichen Gestänge unterbringen zu können.

Die Möglichkeit, dieser Notlage abzuhelfen, bietet der Umstand, daß die Fernsprechleitungen bereits bis auf verschwindende Ausnahmen doppeldrähtig ausgebaut worden sind; ihr a- und b-Draht bildet als Hin- und Rückleitung einen in sich geschlossenen Kreis oder eine Schleife. Die Telegraphenleitungen dagegen bestehen aus nur einem Drahte, dessen Enden, z. B. in Berlin und Hamburg, mit der Erde (dem Grundwasser) verbunden sind, die die Rückleitung des Stromes übernimmt. Betrachtet man nun eine doppeldrähtige Sprechleitung, die mit einer eindrähtigen zusammenläuft, so wird

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

jede Stromveränderung in letzterer einen Induktionsstrom sowohl im a- als auch im b-Draht der ersteren erzeugen. Beide sind im geographischen Sinne gleichgerichtet, laufen aber im Vergleich mit dem Sprechstrom der Doppelleitung, der ja den a- und b-Zweig nach einander durchfließt, einander entgegen. Gelingt es nun, diese beiden Induktionsströme gleich stark zu machen, so werden sie einander aufheben und keine Wirkung auf den Hörer ausüben, also kein Mitsprechen hervorrufen. Die einfache Überlegung sagt, daß dann, wenn die Einzelleitung durchweg gleich weit vom a- und b-Draht entfernt geführt wird, beide Induktionsströme gleich stark sein werden.

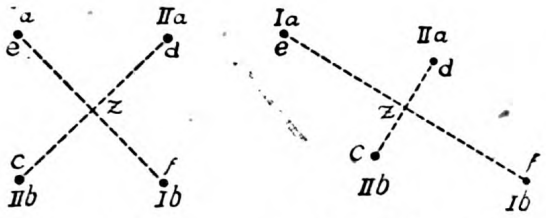


Abb. 1. 1) quadrische 2) rhombische Anordnung.
e − z = f − z und d − z = c − z bei 1) und 2).
∢ e − z − d = ∢ f − z − d = 90° bei 1) und 2).
e − f = Ebene durch Schleife I, d − c durch II.

Hier sei eingefügt, daß der beim Beginn eines Stromstoßes hervorgerufene Induktions-Stromstoß dem induzierenden Strom in der Richtung entgegengesetzt läuft; der am Ende eines Stromstoßes erzeugte Induktions-Stromstoß hat aber die gleiche Richtung wie der induzierende Stromstoß. Trotzdem kann man sagen, die induzierten Ströme verlaufen durchweg in entgegengesetzter Richtung wie die induzierenden, wenn man bedenkt, daß der verschwindende induzierende Strom als ein entstehender Gegenstrom angesehen werden kann, dem entgegen also der hierbei induzierte gerichtet ist.

In der Wirklichkeit ist es nun fast nie möglich, eine Einzelleitung so zu führen, daß sie vom a- und b-Drahte einer parallel laufenden Doppelleitung durchweg gleich weit entfernt liegt. Ist dies aber der Fall, dann heben sich auch die von der Doppelleitung in der Einzelleitung induzierten Ströme gegenseitig auf, da ja der gleiche induzierende Stromstoß in der a-Leitung im geographischen Sinne umgekehrt läuft wie in der b-Leitung.

Betrachtet man nun die Einwirkung zweier Doppelleitungen aufeinander, deren Zusammenlauf in der Praxis am häufigsten vorkommt, so wird man zunächst Leitung I als induzierende, Leitung II als induzierte ansehen und von Leitung I zuerst den a-Draht als Einzelleitung wie vor behandeln können. Bringt man Ia in gleiche Entfernung von IIa und IIb, so kann Ia in II kein Mitsprechen erzeugen. Das gleiche gilt von Ib bei dessen gleicher Entfernung von IIa und IIb. Ein derartiger Verlauf wird gegeben sein, wenn die durch Ia und Ib (die Schleife der Leitung I) gelegte Ebene senkrecht zu der von IIa und IIb (der Schleife von II) gelegten Ebene steht und wenn die von den beiden Schleifen begrenzten Flächen sich hierbei halbieren. Durchschneidet man einen solchen Linienzug senkrecht zur Linienrichtung, so werden die beiden Drähte von I wie von II die einander gegenüberliegenden Eckpunkte eines Quadrats oder Rhombus bilden. (Abb. 1 läßt beide Fälle klar erkennen.)

Laufen nun mehr als zwei Doppelleitungen an einem Gestänge, so ist die Vermeidung des Mitsprechens durch eine derartige Gruppierung nicht mehr möglich. Man muß dann einen andern Weg einschlagen, um das erstrebte Ziel zu erreichen.

Betrachtet man zunächst wieder eine Doppelleitung als induzierte und eine Einzelleitung als induzierende, die dem a-Drahte näher liegt als dem b-Drahte, so wird der überschießende Einfluß auf den a-Draht aufgehoben werden, wenn die Leitungsführung derart geändert wird, daß der a-Draht nur auf der einen Hälfte des Weges der nähere bleibt, dann mit dem b-Drahte den Platz wechselt, so daß dieser auf der andern Hälfte der Einzelleitung gegenüber näher liegt. Der Wechsel der Plätze verursacht keinerlei Schwierigkeiten. Bei solcher Führung ist es im übrigen ganz gleichgültig, wie sonst die Einzelleitung zur Doppelleitung liegt, nur muß natürlich die Lage an sich (abgesehen vom Platzwechsel zwischen a- und b-Draht) während des ganzen Verlaufs dieselbe bleiben. Erzeugt die Einzelleitung im a-Draht auf der ersten Weghälfte einen Induktions-Stromstoß, so geschieht dasselbe gleichzeitig in der b-Leitung auf der zweiten Weghälfte; beide Induktionsströme sind im geographischen Sinne gleichgerichtet, in der Schleife der Doppelleitung aber laufen sie gegeneinander und heben sich somit in ihrer Wirkung auf den Fernhörer in der Doppelleitung auf; sie erzeugen also kein Mitsprechen.

Betrachtet man jetzt die in der Wegmitte gekreuzte Doppelleitung als induzierende und die Einzelleitung als induzierte, so wirkt ein Stromstoß in der ersten Weghälfte aus dem der

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Einzelleitung näher liegenden a-Zweige induzierend auf die Einzelleitung ein; in der zweiten Weghälfte geschieht aber gleichzeitig dasselbe vom b-Zweig aus. Beide Wirkungen heben sich, weil sie im geographischen Sinne gegeneinander laufen, in der Einzelleitung auf, und diese zeigt kein Mitsprechen.

Betrachtet man nun zwei Doppelleitungen I und II, von denen I den ganzen Weg ohne jede Umgruppierung durchläuft, während II in der Wegmitte die Lage ihrer beiden Zweige wechselt, so erhält man das gleiche Ergebnis. Kommt dann eine dritte Leitung hinzu, so wird das Mitsprechen ausgeschlossen sein, wenn bezüglich der dritten Leitung jede der beiden Weghälften so behandelt wird, wie dies beim ganzen Wege hinsichtlich II geschah. Das heißt also, III muß im ersten und dritten Wegviertel Platzwechsel der Zweige vornehmen. Es heben sich dann die Induktionswirkungen sowohl zwischen I und II, wie zwischen I und III als auch zwischen II und III auf. (Die Abb. 2 wird dies ohne weitere Erklärungen veranschaulichen.) Eine solche Unterteilung der Leitungsstrecke kann man bei weiteren Leitungen beliebig fortsetzen; praktisch wird sie aber nur bis zur Sechszehntelteilung durchgeführt, um die Leitungsgruppierung nicht zu sehr zu verwickeln, was für die Aufsuchung und Beseitigung von Störungen nicht erwünscht ist. Die Lage der Leitungen zu einander ist hierbei völlig nebensächlich, nur muß sie auf dem ganzen Wege unverändert bleiben; es muß also I z. B. durchweg auf den beiden Glocken links und rechts von der Stange auf dem obersten Querträger, II durchweg auf den beiden äußeren Glocken der rechten Seite des unteren Querträgers usw. liegen.

Zu erwähnen ist noch, daß bestimmte Linienabschnitte festgesetzt werden müssen, auf denen eine Sechszehntelteilung stattfindet. Etwa eine ganze Hauptstrecke, z. B. Berlin—Köln oder Hamburg—Breslau nur einer solchen Sechszehntelteilung zu unterziehen, ist nicht angängig, weil zunächst die Anzahl der Leitungen durch Zu- und Abgänge von kürzeren Leitungen sich mehrfach ändert. Ferner ist aber zu beachten, daß trotz der großen Schnelligkeit, mit der der elektrische Strom sich fortpflanzt, doch bei solch langen Strecken mit der Zeitdauer gerechnet werden muß. Im allgemeinen wird man annehmen können, daß eine Stromwelle, wie sie im Sprechverkehr vorkommt, im Durchschnitt etwa 360 km lang ist. Es wird alsdann, wenn man eine Doppelleitung von etwa 180 km Länge zwischen X und Y zugrunde legt, eine solche Welle z. B. in X im a-Zweig entstehend in der Mitte dieses Zweiges (nach 90 km) den höchsten positiven Wert, am Ende des a-Zweiges in Y (nach 180 km) die Nullinie, in der Mitte des b-Zweiges (nach 270 km) den höchsten negativen Wert und am Ende des b-Zweiges in X wieder die Nullinie erreichen. Hieraus folgt, daß eine solche Welle in einer Nachbarleitung zu einem bestimmten Zeitpunkt verschiedene Induktionswirkungen ausüben wird. — Nun könnte man anderseits die Abschnitte für eine Sechszehntelteilung sehr kurz bemessen, um den zeitlichen Verlauf der induzierenden Wellen völlig vernachlässigen zu können; dies empfiehlt sich jedoch nicht, weil damit die Übersichtlichkeit der Gesamt-Leitungsführung zu sehr leiden würde. Man hat deshalb den Mittelweg gewählt und Abschnitte von je 90 km Länge einer Sechszehntelteilung unterzogen. Hierbei war man sich bewußt, daß damit die Induktionswirkung nicht gänzlich ausgeschaltet und das Mitsprechen nicht völlig verhindert werden könne, für den praktischen Betrieb wird es jedoch in durchaus genügender Weise eingeschränkt. Auch weitere kleinere Abweichungen von der rein theoretischen Berechnung und Bemessung, die sich nach Lage der örtlichen Verhältnisse vielfach nicht vermeiden lassen, muß man mit in Kauf nehmen; sie können ebenfalls den erstrebten Zweck nicht ernstlich gefährden.

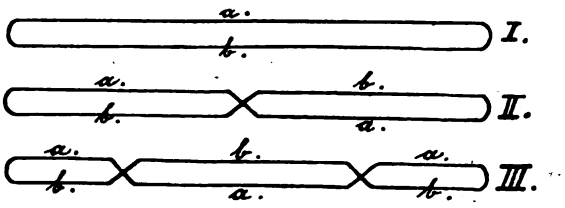


Abb. 2.

Die vorstehenden kurzen Ausführungen werden zeigen, daß die Aufgabe, das Mitsprechen zu verhüten oder wenigstens auf ein unschädliches Maß herabzumindern, nur von zentraler Stelle aus gelöst werden kann. Aus diesem Grunde ist in neuester Zeit beim Reichs-Postministerium hierfür ein besonderes Bureau — das Fernsprech-Linienbureau — eingerichtet worden, dessen Leiter mit einem Stabe von hierzu besonders geeigneten Beamten das gesamte vorhandene Leitungsnetz des Deutschen Reiches durchprüft und nach den dargelegten Richtlinien ordnet, sowie seinen weiteren Ausbau bestimmt. Auch besondere Bautrupps sind

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bereits zusammengestellt worden, die die vorhandenen Leitungen nach den Anweisungen des Linienbureaus umlegen. Gewiß wird die Durchführung dieser umfangreichen Aufgabe noch einige Jahre beanspruchen, aber eine Besserung dürfte schon in absehbarer Zeit hie und da sich bemerkbar machen; das lästige Mitsprechen wird allmählich seltener werden und schließlich ganz verschwinden. R. D. D.

Der Stand der Luftpostbeförderung. Mit 1 Abbildung.

Bei den schlimmen Zuständen, die immer noch auf der Eisenbahn und der Post herrschen, brauchen Briefe, die für größere Entfernungen bestimmt sind, meist 3—10mal soviel Tage als früher. Deshalb ist es begreiflich, daß man immer mehr auf den Gedanken kommt, die Briefpost durch Flugzeuge befördern zu lassen. Zwischen London und Paris besteht seit dem vorigen Herbst ein solcher Verkehr. Eröffnet wurde er am 25. August 1919 durch Flugzeuge der Aircraft Transport and Travel und der Handley Page Company. Obschon das Wetter so ungünstig war, daß man früher dabei keinen Flug zu unternehmen gewagt hätte, verlief der Versuch ganz programmäßig. Die Abfahrt erfolgte von Hounslow, einem in der südwestlichen Bannmeile von London gelegenen Flughafen, der mit seinen Einrichtungen einem Meerhafen ähnelt. Englische, französische und italienische Inschriften erklären dort den Reisenden die für die Zollabfertigung zu erledigenden Formalitäten.

„Airco Nr. 4", das außer dem Flugzeugführer einen Passagier, Briefe, Zeitungen und allerlei Waren mitnahm, flog um 9 Uhr 30 in Hounslow auf und landete um 11,15 in Le Bourget, nordöstlich von Paris. Der Gast speiste in Paris zu Mittag und fuhr um 12.30 Uhr wieder ab; um 2.45 Uhr war er wieder in Hounslow. Zugleich mit ihm fuhr ein Angestellter der „Daily Mail", der die Pariser Ausgabe dieser Zeitung, die sonst erst am folgenden Morgen in Paris eintrifft, und Photographien der Friedenskonferenz mitnahm.

Das zweite Flugzeug war „Airco Nr. 16", das um 11.30 Uhr Hounslow verließ und vier Passagiere mitnahm; es landete in Le Bourget um 3 Uhr. Ein anderes Flugzeug, ein Handley Page, verließ Cricklewood um 8.50 Uhr mit 11 Passagieren, landete der Zollrevision wegen in Hounslow und traf um 1.10 Uhr in Le Bourget ein.

Während des Krieges sind ungefähr 100 000 militärische Luftreisen zwischen London und Paris ausgeführt worden. Nach dem Waffenstillstand sind in einem Jahr noch 2000 Luftreisen auf derselben Strecke unternommen worden, um nicht bloß eilige Schriftstücke, sondern auch Delegierte der Friedenskonferenz zu befördern. Dabei war bei diesen zahlreichen Flügen nur ein schwerer Unfall zu verzeichnen.

Im Archiv für Post und Telegraphie veröffentlicht H. Kropp, Ministerialsekretär im Reichspostministerium, eine Abhandlung über die Entwicklung der Luftfahrt und ihre Bedeutung für den Postverkehr. Wir entnehmen ihm folgende tatsächliche Angaben. Im Weltkrieg schuf die deutsche Heeresverwaltung in Rußland eine Luftverbindung, die zunächst nur für militärische Zwecke gedacht war, später aber auch zur Übermittlung von Postsendungen benutzt wurde. Diese Luftpostverbindung wurde so ausgebaut, daß sie 1918 von Helsingfors bis zur Krim reichte. Im Westen wurden Postflüge nur zeitweilig zwischen Berlin und Köln mit Zwischenlandung in Hannover ausgeführt. 1919 folgte die Verbindung Berlin—Weimar aus Anlaß der Tagung der Nationalversammlung, sowie Berlin—Hamburg, Berlin—Industriebezirk usw. Die Ergebnisse des Luftpostdienstes waren in bezug auf Zuverlässigkeit günstig, dagegen ließ die Benutzung der Luftpostlinien durch das Publikum sehr zu wünschen übrig. Fahrten, bei denen nur 1 Kilogramm Luftpost, ja oft nicht eine einzige Sendung mitgeführt wurde, waren keine Seltenheit. Man zog anscheinend die billigere Beförderung durch die Bahnpost der teureren und zudem nicht so sicheren Luftpostbeförderung vor. Die Postverwaltung ließ deshalb eine Reihe von Erleichterungen in den Versendungsbedingungen eintreten und setzte namentlich die Gebühren herab. Zur Luftpostbeförderung sind bisher folgende Unternehmungen zugelassen:

1. Deutsche Luftreederei G. m. b. H. in Berlin. Strecken:
   a) Berlin—Leipzig—Weimar (Ausdehnung nach Frankfurt, Main, geplant),

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

b) Berlin—Hamburg (während der Badezeit bis Westerland),
c) Berlin — Braunschweig — Hannover — Gelsenkirchen (mit Zubringerlinien von und nach Dortmund und Duisburg),
d) Berlin—Warnemünde;

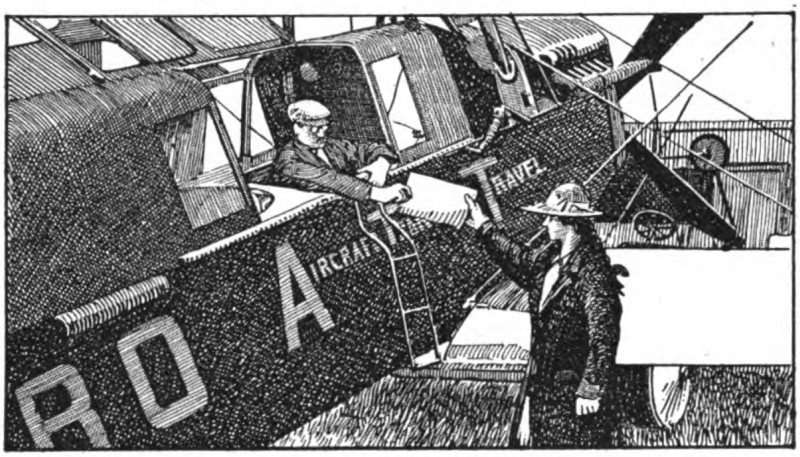
2. Luftfahrzeug-G. m. b. H., in Berlin.
Strecke: Berlin—Stralsund—Rügen;

3. Sablatnig-Fluzeugbau G. m. b. H. in Berlin.
Strecke: Berlin—Swinemünde (mit Zubringerlinien von und nach Heringsdorf über Ahlbeck);

4. Deutsche Luftschiffahrts-A.-G. (Delag) in Friedrichshafen;
Strecke: Berlin—Friedrichshafen (mit Luftschiff Bodensee, hin an geraden, zurück an ungeraden Tagen).

für die Ernährung und den Bergbau, mit Betriebsstoff versehen werden könnten. So mußte der Luftpostbetrieb vorläufig ruhen. Nur die Deutsche Luftschiffahrts-A.-G. hat bis Ende November 1919 ihre Fahrten mit der „Bodensee" aufrecht erhalten können, zum 1. Dezember 1919 den Betrieb wegen Umbaues des Luftschiffs aber ebenfalls auf einige Monate eingestellt. Das Versagen des gesamten deutschen Luftpostverkehrs war um so bedauerlicher, als der neue Dienstzweig allmählich anfing, sich in der Geschäftswelt und der Öffentlichkeit einzuführen.

Die Ergebnisse des bisherigen Luftpostverkehrs haben erwiesen, daß die Postflüge im allgemeinen pünktlich ausgeführt werden können, daß aber das Flugzeug für den Postverkehr nur bedingt brauchbar ist, solange nachts



Der erste regelmäßige Luftverkehr zwischen London und Paris. Vor der Abfahrt von Hounslow erhält der Direktor der Illustrated London News noch einen Brief für die Daily Mail in Paris.

Während im Februar 1919 die durchschnittliche Postbelastung eines Flugzeugs 3,1 kg betrug, hob sich diese Ziffer im Monat Juli 1919 auf 21,1 kg.

Der Luftpostverkehr war somit auf dem besten Wege, sich weiter auszudehnen. Die Postverwaltung erhoffte von der Gebührenermäßigung einen großen Aufschwung. Leider entstanden den Flugunternehmungen plötzlich große Schwierigkeiten in der Betriebsstoffversorgung. Zunächst mußten einzelne Flüge ausfallen, schließlich blieb nur übrig, Ende Juli 1919 die Luftpostflüge einzustellen. Dringendste Vorstellungen des Reichspostministeriums beim Reichswirtschaftsministerium um Betriebsstoffbelieferung der Flugunternehmungen waren ergebnislos. Das Reichswirtschaftsministerium erklärte, daß die Knappheit an Betriebsstoffen so groß sei, daß nur die allerwichtigsten Verbraucherzweige, insbesondere die

nicht mit Sicherheit geflogen werden kann. Das Flugzeug wird deshalb vorläufig nur in beschränktem Umfang, im allgemeinen nur auf größere Entfernungen, mit der Schnellzugbeförderung in Wettbewerb treten können, da ein Teil der Zeitersparnis bei der Übermittlung der Postsendungen zum und vom oft weit entfernten Flugplatz (zurzeit bis zu 15 km) aufgehoben wird. Hier schwebt dem Verfasser als Zukunftsbild eines Abhilfsmittels Abflug und Ankunft des Flugzeugs von und auf dem Posthof vor. Vielleicht bringt uns die spätere Zeit eine Erfindung, eine Art Hubvorrichtung, die es den Flugzeugen gestattet, sich vom Posthof ohne Anlauf in die Luft zu erheben und anderseits sich ohne Auslauf niederzulassen. Die wenig günstigen Erfahrungen, die bisher über die Wirtschaftlichkeit der Luftposten gemacht worden sind, haben das Reichspostministerium bewogen, sich zu den von verschiedenen Seiten

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gegebenen Anregungen auf Erwerb von Heeresflugzeugen und -landungsplätzen zwecks Übernahme der Luftposten in eigenen Betrieb ablehnend zu verhalten. Auch ein anderer, besonders von süddeutscher Seite für den Luftverkehr ins Auge gefaßter Weg, ein gemischtwirtschaftliches Unternehmen unter Beteiligung von Staat und Gewerbe zu gründen, muß unter den jetzigen Umständen als kaum gangbar erachtet werden. Andere Länder stehen gleichfalls auf dem Standpunkt, daß die etwaige Verstaatlichung des Luftverkehrs das Flugwesen hemmen und untergraben würde, solange es noch im Werden ist. In England hat sich der zur Prüfung der Frage eingesetzte Luftverkehrsausschuß für einen Privatbetrieb mit staatlicher Unterstützung entschieden. Als besonderer Grund wird hierfür angeführt, daß der ganze Luftverkehr noch im Anfang seiner Entwicklung stehe und daß in solcher Zeit, in der eine Erfindung die andere jage, sich wohl ein privates Unternehmen in die Ausführung einer vielversprechenden Erfindung einlassen könne; der Staat aber, der dem Parlament verantwortlich sei, müsse die Sache reiflich überlegen. Deshalb dürfte der Privatbetrieb mit staatlicher Unterstützung der gegebene Weg sein.

Die Deutsche Luft-Reederei, die den größten Teil der Postflüge ausgeführt hat, will den im Sommer 1919 unter großen geldlichen Opfern betriebenen Luftpostdienst nur dann wieder aufnehmen, wenn ihr Staatszuschüsse in irgendeiner Form gewährt werden. Über die Notwendigkeit derartiger Staatszuschüsse besteht bei den beteiligten Reichsministerien trotz des dringendsten Gebots der Sparsamkeit kein Zweifel, schon im Hinblick darauf, daß das deutsche Fluggewerbe sonst im Wettkampf mit dem Ausland unterliegen müßte. England, Frankreich, Amerika usw. haben bereits hohe Unterstützungsmittel für Flugunternehmungen bereit gestellt. Die amerikanische Postverwaltung hat allein für die Strecken Neuyork—Omaha, Boston—Atlantic—City und Boston—Chikago 8 Millionen Dollars zur Förderung des Luftpostdienstes ausgeworfen. In welcher Form und Höhe Staatsbeihilfe zu gewähren sein werden, darüber wird zurzeit zwischen den beteiligten obersten Reichsbehörden verhandelt.

Werfen wir noch einen Blick auf das Ausland. Da Deutschland während des Krieges und bis in die letzte Zeit vom Auslandsverkehr abgeschnitten war, können wir über die neueren Versuche des Auslandes nur aus Zeitungsnachrichten schöpfen. Während Deutschland bereits im Jahre 1912 verschiedene gut ausgefallene Luftpostbeförderungen ausgeführt hatte, fand der erste Luftpostversuch in Frankreich erst am 15. Oktober 1913 zwischen Villa Coublay und Saint-Julien (Gironde) statt. „Le Journal" brachte darüber einen längeren Aufsatz und betonte darin ausdrücklich, daß es sich nur um einen Versuch gehandelt habe. Erst in den Jahren 1918/19 sind in Frankreich einige Luftpostverbindungen, Paris—Lille, Paris—London, eingerichtet worden, die den Anspruch auf Beachtung erheben können.

In den französischen Kolonien reichen die Versuche, Luftpostverbindungen zwischen der nordafrikanischen Küste und den in der Wüste Sahara liegenden Militärposten zu schaffen, bis in den Beginn des Jahres 1917 zurück, doch sollen die Versuche über wenige Einzelleistungen nicht hinausgekommen sein. Für die Zukunft plant man einen Flugverkehr zwischen Frankreich und Indochina.

In England wurde im Mai 1917 ein besonderer Ausschuß zur Prüfung der Luftpostpläne nach dem Kriege zusammengestellt, in dem Staatsbehörden, Parlament, Handel und Gewerbe vertreten war.

Am 5. Juli 1920 ist regelmäßiger täglicher Luftpostdienst (außer Sonntags) zwischen London und Amsterdam eröffnet worden. Ab von beiden Seiten 4 Uhr nachmittags, Flugzeit 3½ Stunden. Gleichzeitig hat der britische Generalpostmeister den Luftpostdienst zwischen London und Brüssel an die Flugzeugfirma Handley Page vergeben. Die Gebühren dürften etwas billiger sein als für die Strecke London—Holland. Der schon ausgebaute Luftdienst London—Paris hat es bereits ermöglicht, daß die Londoner Zeitungen schnellstens nach Paris gelangen, daß die „Times" beispielsweise zu gleicher Zeit von dem Pariser wie von dem Londoner beim Frühstück gelesen werden kann.

Wie aus London ferner gemeldet wird, hat die „Beratende Kommission" einen Bericht über die englischen Zivilflugverbindungen ausgearbeitet; darin heißt es, daß die Route zwischen Ägypten und Indien zurzeit einer der wichtigsten Flugwege sei, und weiter, daß der Postverkehr zwischen Paris und London sich als ein Fiasko erwiesen hat, da die Unkosten zu groß seien. Die Kommission fordert die Regierung auf, den Gesellschaften für ausländische Routen Staatszuschüsse zu gewähren. Ein neuer Beweis für die Unrentabilität kurzer Flugstrecken.

Soweit auch aus den Äußerungen von Staatsmännern, Zeitungsberichten usw. bekannt

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

geworden ist, geht England jetzt mit aller Kraft daran, ein Luftverkehrsnetz im Inland und ein Weltverkehrsnetz im Ausland zu schaffen. Er will seinem Flugzeuggewerbe einen möglichst großen Absatz schaffen und sucht sich deshalb durch geldliche Unterstützung ausländischer Luftpostunternehmungen, die Führerschaft im zukünftigen Weltluftpostverkehr zu sichern. Augenblicklich ist England anscheinend bemüht, den Flugverkehr Polens und der Tschechoslowakei in die Hand zu bekommen. Zeitungen und Staatsmänner sprechen offen aus, daß England, wie zur See, auch in der Luft unbedingt die Vorherrschaft haben müsse, wolle es anders seine Weltvormachtstellung aufrecht halten. Unermüdlich wird in englischen Blättern für den Ausbau der Luftstreitkräfte durch Schaffung einer übermächtigen Lufthandelsflotte Stimmung gemacht. Zeitungsnachrichten zufolge soll demnächst eine Versuchsluftpostlinie zwischen London und Bristol, Birmingham, Manchester, Newcastle und Glasgow eingerichtet werden, als deren Ausgangspunkt der Flugplatz Hounslow bei London genannt wird. Gelingt der Versuch, dann sollen später auch andere Städte sowie Irland mit London durch die Luftpost verbunden werden. Man plant ferner mehrere Großluftstraßen:

1. England — Nordamerika — Kanada;
2. England — Frankreich — Spanien — Westafrika;
3. England — Frankreich — Italien — Ägypten — Kapland;
4. Ägypten — Indien — Birma — Hongkong;
5. Indien — Australien — Britisch-Polynesien — Südseeinseln.

Ägypten soll der Mittelpunkt für die britischen Luftverbindungen mit Indien, Australien und Südafrika werden. Ein wöchentlicher Luftpostverkehr zwischen Bombay und Karachi soll bereits am 17. Januar 1920 begonnen haben. Die Überfliegung des Atlantischen Ozeans, die zwar dem Sport gewidmet war, hauptsächlich aber für das englische Flugzeuggewerbe Stimmung machen sollte, hat gezeigt, was das Flugzeug leisten kann. Für den regelmäßigen Flugverkehr nach Amerika werden zwei Wege erwogen: Irland—Island—Neufundland und Irland—Portugal—Azoren—Neufundland.

In Österreich-Ungarn wurde am 20. März 1918 von der Postverwaltung die erste Luftpostlinie von Wien nach Lemberg und im Anschluß hieran von der Heeresverwaltung eine militärische Luftpost von Lemberg nach Kiew eröffnet. Der Luftpostverkehr konnte jedoch nicht lange aufrecht erhalten werden und wurde bald eingestellt.

Am weitesten vorgeschritten mit seinen Luftposteinrichtungen scheint außer Deutschland Italien zu sein. Als erste Luftverkehrslinie richtete es 1917 eine Bedarfsluftpost zwischen Civita Vecchia und Sardinien ein, die sich nach italienischen Berichten bewährt haben soll. Eine weitere Luftpoststrecke wurde von der Postverwaltung später zwischen Neapel und Palermo in Betrieb genommen. Neuerdings hat die italienische Regierung einen Wettbewerb für Post- und Transportflugzeuge ausgeschrieben und als Preis 2 Millionen Lire ausgesetzt. Den Preis soll das am vorteilhaftesten und zweckmäßigsten gebaute Fahrzeug erhalten. Spanien plant ebenfalls eine Reihe Luftpostverbindungen, die von Madrid ausgehend strahlenförmig die Landeshauptstadt mit den entfernten Provinzen verbinden sollen. Bei dem wenig entwickelten Eisenbahnnetz Spaniens könnte dieses Land ein dankbares Feld für den Luftverkehr abgeben. Die Schweiz eröffnete im Sommer 1919 eine Luftpostlinie zwischen Bern und Zürich.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika haben 1918 einen Luftpostdienst zwischen Neuyork, Philadelphia und Washington eingerichtet und planen jetzt eine Luftverbindung Neuyork—San Franzisko. Der Dienst soll von Luftschiffen ausgeführt werden, deren Fahrtdauer mit Einschluß eines vierstündigen Aufenthalts in Chikago auf 48 Stunden berechnet wird. Vom amerikanischen Aeroklub ist kürzlich ein anfangs für 1920 geplanter, jetzt auf 1921 verschobener Wettflug um die Welt ausgeschrieben worden, der mit Preisen von ungefähr 1 Million Dollar ausgestattet sein soll. Außerdem hat ein amerikanischer Privatmann einen Preis von 50000 Dollar ausgesetzt für das erste Flugzeug, das den Stillen Ozean in der Richtung Kalifornien—Japanische Inseln — Australien überfliegt.

In Japan hat die Postverwaltung nach einer Bekanntgabe des Verkehrsministeriums in Tokio eine regelmäßige Luftpostbeförderung zwischen Tokio und Osaka eingerichtet. Die Ausführung der Flüge ist einer Privatgesellschaft übertragen worden.

Wir ersehen aus den wenigen Beispielen, wie außerordentlich und überall sich die Teilnahme für den Luftverkehr regt, wie alle Länder friedliche Flugverkehrspläne vorbereiten. Alle, ehemalige Kriegführende, wie Neutrale, arbeiten an der Nutzbarmachung des Luft-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

verkehrs als Verkehrsmittel für Post- und Personenbeförderung. Der Luftverkehr der Zukunft wird voraussichtlich einen großen Wettbewerb zwischen den einzelnen Staaten hervorrufen und, nachdem dies allgemein erkannt ist, rüstet man fieberhaft zu diesem Kampfe. In den Zeitungen taucht bald aus Brasilien, bald aus Chile, bald aus Australien, China usw. eine Nachricht auf, die von der bevorstehenden Einrichtung von Luftpostlinien Kunde gibt. Gesetze zur Regelung des Luftverkehrs sind in den meisten Staaten im Entstehen. So wird denn kommen, was kommen muß: ein allgemeiner Weltluftverkehr.

Ein aussichtsreiches Trockenverfahren.

Von Hanns Fischer. Mit 4 Abbildungen.

Obwohl wir doch wahrlich in Deutschland nicht über Mangel an Unternehmungsgeist zu klagen haben, so beobachten wir doch jenes in Schillers Wallenstein zu tragischen Fallstricken verwobene „zu spät" im volkswirtschaftlichen Leben unseres Landes. Klingt schon die Tatsache unglaublich, daß die Tone als Seifenersatz von dem deutschen Forscher Hermann Schelenz als solche vorgeschlagen, erst den Weg über das uns gegenüber fettreiche England machen mußten, ehe wir nach Monaten die verpaßte Gelegenheit einsahen und zu spät zu der Hilfe griffen, so darf ebenfalls der Ruf nach dem Terpentinölersatz und nach Harzen als der kräftigste Beweis dafür gelten, daß noch heute dieses tragische „zu spät" uns Unsummen ans Ausland vergeuden läßt. Besitzen wir doch seit Kriegsbeginn, oder wenigstens seit dem ersten Jahre des Weltkrieges ein vorzügliches Verfahren, das nicht nur gestattet, in großem Maßstabe Terpentinöl aus Harz zu gewinnen, sondern das in bisher unerreichter Vollkommenheit waldfrisches Nadelholz innerhalb 70 Stunden derartig trocknet, daß es den höchsten Ansprüchen der Kunst- und Möbelschreinerei genügt.

Jeder, der heute nur einigermaßen in das wirtschaftliche Leben Deutschlands hineinsieht, weiß, wie gesucht und ungeheuer hoch bezahlt gegenwärtig verarbeitungsfähig trockenes Holz ist. Weit davon entfernt, die Versorgung des Landes mit Terpentinöl, Harz und trockenem Holz in die eigene Hand zu nehmen und durch Benützung des in Frage stehenden Verfahrens nicht nur die staatlichen Forsten auszubeuten, sondern zum Wiederaufbau selbst beizutragen, hat die heutige Reichsleitung sich damit begnügt, immer wieder das Fehlen jener Rohstoffe bedauernd zuzugeben. Da ist keine kräftige Hand zu spüren, die auf dem angegebenen Wege nicht nur die Wohnungsnot lindern, sondern unser Land von den Fangarmen ausländischer Blutsauger zu bewahren versuchte. Aus zuverlässiger Quelle weiß ich, daß England gewaltige Massen an Harzen aufgestapelt hat, und wohl noch zu hohen Preisen aufkauft, um sie im geeigneten Augenblicke mit der Gebärde des barmherzigen Samariters uns mit einigen Tausend vom Hundert Verdienst zu überlassen; während wir tatsächlich in der Lage wären, bei richtiger Bearbeitung der Angelegenheit nicht nur den weitaus größten Teil unseres Bedarfes zu decken, sondern sogar noch einen Überschuß herauszuwirtschaften.

Dabei handelt es sich um eine Arbeitsweise, die in Einfachheit und leichtester Bedienbarkeit in der Technik ihresgleichen suchen darf. Das von Dr. Eduard Besemfelder entdeckte und von ihm in Gemeinschaft mit der Firma Benno Schilde technisch durchgebildete Verfahren hatte der Verfasser als Gutachter in allen Einzelheiten Gelegenheit kennenzulernen. Die aus den Drucksachen entnehmbaren Tatsachen fanden sich bei der Anlage nicht nur bestätigt, sondern wurden übertroffen. Jeder Fachmann wird an der Hand der folgenden Angaben und Abbildungen in der Lage sein, sich selbst ein Urteil zu bilden.

Während Abbildung 1 die Versuchsanlage in Hersfeld zeigt, fertig zur Beschickung, wollen wir zunächst uns mit Hilfe der Zeichnungen 3 und 4 mit der Einrichtung und dem Gang des Verfahrens vertraut machen. Vorausgeschickt mag noch werden, daß das Verfahren auf Anregung von chemischer Seite im Hinblick auf die bestehende Harzknappheit zunächst für die Nadelholzarten vollkommen durchgebildet worden ist. Indessen sind Arbeiten im Gange, die Trocknung auch für Eiche, Buche usw. zweckentsprechend auszugestalten.

Die Arbeitsweise an sich beruht auf der Einwirkung von mit Wasser nicht mischbaren Dämpfen organischer Flüssigkeiten, wie Benzol, Trichloräthylen usw. auf das Holz.

Eine sehr bemerkenswerte und wichtige Eigentümlichkeit bei Verwendung derartiger unverändert siedender und die Saftfeuchte abstoßender Flüssigkeiten besteht in der Bildung eines Dampfgemisches von einer Wärmetönung, die erheblich niedriger liegt, als der Siedepunkt des niedrigst siedenden Bestandteils des Dampfgemisches. Es handelt sich hier um die technische Verwendung des von Alexander Naumann in Gießen gefundenen Gesetzes, das besagt: „Für jedes derartige Gemenge, z. B. Benzol mit Wasser, ergibt sich eine feststehende, unterhalb derjenigen des niedrigst siedenden Bestandteils liegende Siedetemperatur, sowie ein feststehendes Mengenverhältnis der beiden überdestillierenden Gemengeteile." Dabei übersteigt zudem die Temperatur des Dampfgemenges bemerkenswert diejenige des Flüssigkeitsgemenges, so daß also gegebenenfalls eine recht niedrige Temperatur in dem nach dieser Arbeitsweise zu trocknenden Stoffe durch die Wahl einer geeigneten organischen Flüssigkeit (die im folgenden der Einfachheit halber als „Hilfsflüssigkeit" bezeichnet werden soll) gesichert bleibt,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ohne Zuhilfenahme von Luftleere usw.,*) wodurch eine wertvolle Vereinfachung der Apparatur im Prinzip ermöglicht ist.

Das auf diesen physikalischen Grundlagen aufgebaute Verfahren Dr. Besemfelders benützt nun zur Holztrocknung (Holzschnellreife) in Umkehrung der Naumannschen Arbeitsweise die Dämpfe organischer Flüssigkeiten zur Abdestillation in diesem Falle des Saftwassers aus dem Trockengut. Dadurch wird es möglich, nicht nur waldfrisches Nadelholz zu jedem, auch dem empfindlichsten Verwendungszweck, in etwa 70 Stunden zu trocknen, sondern auch aus diesen Hölzern in je nach dem Verwendungszweck regelbarer Weise laufend Terpentinöl und Harz zu gewinnen.

dampf angeheizt, um die schon vorher aus dem Vorratsbehälter durch die Rohre in ihn eingeführte Hilfsflüssigkeit zu verdampfen. Die sich entwickelnden Dämpfe treten durch ein Rohr in den Trockenkessel durch seitliche Öffnungen ein, umspülen das Trockengut, und erwärmen und durchdringen es ganz allmählich. Dadurch wird mit der Zeit das Saftwasser aus dem Holz herausgedrückt, und die Hilfsflüssigkeit nimmt nun entsprechend ihrem Lösevermögen Harz usw. auf, wird von den neu eintretenden Dämpfen herausgeschoben; und zwar findet dieser Lösungsvorgang so lange statt, bis das Holz auf die Temperatur des Dampfgemisches erwärmt ist.

Durch ein in dem unteren Teile des Kessels liegendes Heizrohrsystem, das mit Abdampf er-

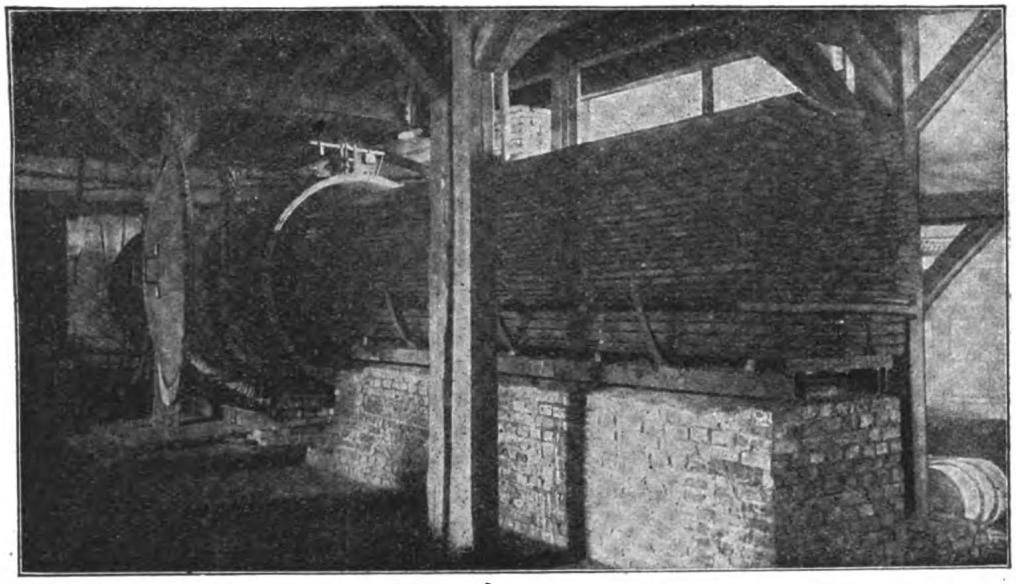


Abb. 1. Versuchsanlage der Holzschnellreife in Hersfeld. Patent Dr. E. R. Besemfelder-Schilde. Die Nebenapparate, die heute über Flur gebaut werden, sind hier noch in einem unter dem Kessel befindlichen Keller angeordnet. Die sichtbare Stapelung des Holzes ist unzweckmäßig.

Nach Darlegung dieser Grundlagen wollen wir uns die Apparatur genauer betrachten. Die Einrichtung besteht aus einem luftdicht verschließbaren Trockenkessel 1, von der Größe 2,8:10 m; einem Verdampfer 2; einem Kühler 3; einem Behälter 4, über dessen Verwendung aus Patentgründen noch nicht gesprochen werden kann; einem Scheideapparat 5; einem Expansionsbehälter 6; einem Vorratsbehälter für Hilfsflüssigkeit 7; einem Behälter zur Aufnahme des Saftwassers 8; einer Saftwasserpumpe 9 und verschiedenen Rohrleitungen 10 bis 18. Zur Beschickung des Kessels mit Trockengut sind zwei Wagen 19 und zu deren Fortbewegung eine Winde 20 angeordnet.

Die Trocknung geht in der Weise vor sich, daß die auf Schienen laufenden Wagen mit Holz bestapelt und dann in den Kessel eingefahren werden. Durch Vorlegen und Verschrauben des mit Bleidichtungen und Schwalbenschwanznuten versehenen Deckels wird ein gasdichter Abschluß erzielt. Alsdann wird der Verdampfer mit Wasser-

wärmt wird, hat man es nun ganz in der Hand, die Zeit der Auslaugung zu regeln, so daß eine Verdichtung des Hilfsflüssigkeitsdampfes in den Poren des Holzes nicht mehr stattfinden kann, sondern die dort befindliche Löseflüssigkeit mit dem Rest des Saftwassers sich in Dampf verwandelt, und zusammen mit den fortlaufend aus dem Verdampfer nachströmenden Hilfsflüssigkeitsdämpfen durch ein Rohr dem Kühler zugeführt wird, woselbst die Dämpfe verdichtet und durch Pumpenwerk als Hilfsflüssigkeit-Wassergemisch in den selbsttätigen Scheideapparat gelangen. Aus diesem Gefäße tritt nun fortlaufend auf der einen Seite das Wasser, auf der anderen die Hilfsflüssigkeit heraus. Ein kleiner Teil des Dampfgemisches verdichtet sich schon im Trockenkessel und tritt, ebenso wie das zuerst ausgetriebene Saftwasser und die mit Harz usw. angereicherte Hilfsflüssigkeit, über einen kleinen Zwischenbehälter der Pumpe zu. Während nun das Wasser wegen seines Gehaltes an Säuren in Holzbottichen aufgefangen wird, fließt die Hilfsflüssigkeit in den Expansionsbehälter und von diesem in den Verdampfer zurück, um, erneut in

*) Vgl. Dr. E. R. Besemfelder „Die chemische Industrie" Nr. 1/2; 1917.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

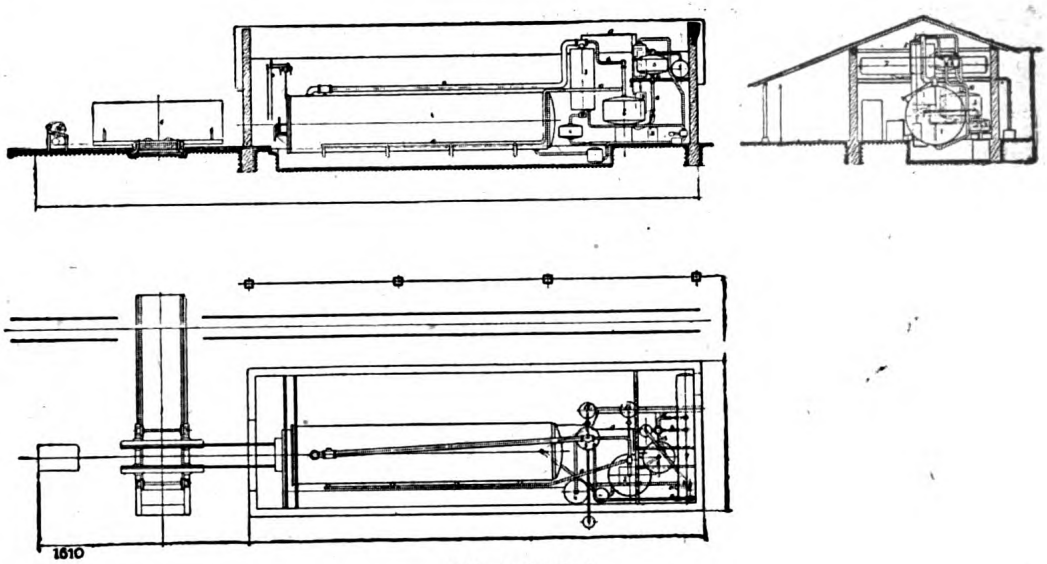


Abb. 2, 3 und 4.

Dampf verwandelt, die Reise durch den Trockenkessel zu wiederholen, bis das Versiegen des Wasserauslaufes am Scheidegefäß anzeigt, daß das Holz vollkommen trocken ist.

Der Dampfdruck der Hilfsflüssigkeit übersteigt $^1/_{10}$ Atm. nicht, und wird durch die Höhenlage der Gefäße bedingt, soweit die Flüssigkeit den geringen Dampfdruck im Verdampfer überwinden und ihm ununterbrochen zufließen kann.

Unerwähnt soll nicht bleiben, daß der Kühler oben offen ist, so daß das Innere der gesamten Apparatur ständig mit der Außenluft in Verbindung steht. Durch diese Maßnahme ist die Betriebssicherheit ebenso wie der stetige Ablauf des Verfahrens gewährleistet.

Um aber unter allen Umständen bei etwa eintretendem Heizdampfdruckschwankungen eine zu scharf einsetzende Verdampfung zu verhüten, und damit eine Überschreitung der gewünschten Druckhöhe im Verdampfer zu verhindern, ist der Expansionsbehälter eingebaut, der mit dem Kühler verbunden ist.

Bei steigendem Druck tritt also Flüssigkeit durch ein Rohr vom Verdampfer in den Expansionsbehälter über. Naturgemäß geht mit dem Sinken des Flüssigkeitsspiegels im Verdampfer eine Verminderung der Berührungsfläche zwischen Flüssigkeit und Heizfläche Hand in Hand, durch welchen Vorgang ein Nachlassen der Verdampfung bedingt ist. Dieser selbsttätige Ausgleich erlaubt es, die gesamte Anlage nach ihrer Einschaltung während der ganzen Trockendauer von etwa 70 Stunden ohne nennenswerte Wartung sich selbst zu überlassen.

Ist nun die Trocknung beendet, hat also das Saftwasser zu fließen aufgehört, so bleibt noch die Aufgabe bestehen, die Hilfsflüssigkeit, welche sich in den Apparaten und dem Holze befindet, zurückzugewinnen. In überaus zweckmäßiger Weise, über die aus Patentgründen ebenfalls noch nicht berichtet werden darf, gelingt dies mit Hilfe nur weniger Ventilumstellungen. Der Verlust an Hilfsflüssigkeit bleibt heute schon unter $^1/_2$ v. H. des Trockengutgewichtes in rohem Zustande. Dieser Verlust wird durch die Gewinnung von Terpentinöl und Harz nicht nur ausgeglichen, sondern die jeweilige Ausbeute wirft einen recht achtbaren Reinertrag ab.

Kehren wir zu der beendeten Trocknung zurück. Der Kessel wird geöffnet, die Wagen wieder mit Hilfe der Winde herausgezogen, und vermittels einer vor dem Kessel angeordneten Schiebebühne zwei inzwischen sachgemäß bestapelte andere Wagen eingefahren, der Kessel wieder verschlossen, und die neue Trocknung in Gang gebracht.

Nach einer Reihe von Trocknungen wird das im Verdampfer sich anreichernde Harz gewonnen. Zu diesem Zwecke wird eine Destillation eingeleitet, bei der die Dämpfe der Hilfsflüssigkeit vom Verdampfer aus unter Umgehung des Trockenkessels unmittelbar nach dem Kühler geführt werden, und das diesen verlassende, aus reiner Hilfsflüssigkeit bestehende Kondensat vom Scheidegefäß in den Vorratsbehälter geleitet wird. Nach Abtreibung der Hilfsflüssigkeit bleiben im Verdampfer Harz usw. zurück: diese können dann abgelassen und gesondert auf Terpentinöl und Harz verarbeitet werden.

Während also die Gewinnung von Harz und Terpentinöl völlig durchgebildet ist, hat der Erfinder seine Vorarbeiten über die Möglichkeit, jene in den Hölzern vorhandenen Fette abzuscheiden, noch nicht beendet. Jedenfalls scheint die Aussicht recht verlockend, unseren Fettmangel auf diesem Wege zu beheben.

Die hier geschilderten Möglichkeiten stellen aber nicht alle Vorteile dar, die das Verfahren an sich gewährt. Zunächst leuchtet es ohne weiteres ein, daß derartig behandeltes Holz völlig keimfrei sein muß. Ferner aber zeigt sich, daß das „Schwinden" beim Trocknen durchaus in den hergebrachten Größenordnungen bleibt; daß das Holz sich ausgezeichnet sägen, hobeln, polieren usw. läßt. Das sonst so viel Abfall erzeugende Verziehen und Reißen wird völlig vermieden. Ebenso tritt infolge der raschen Arbeitsweise

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

weder Verblauen (Kiefer) noch Rotstreifigkeit (Fichte) ein. Die Trocknung ist nicht von der Jahreszeit abhängig, so daß auch in vollem Saft stehendes Holz gefällt und getrocknet werden kann, ohne daß eine Wertminderung zu befürchten wäre.

Von ausschlaggebendem Werte kann allein indessen die Rentabilität sein. Bei der folgenden Aufstellung sind die Abzahlungen für Gebäude und Dampfkessel nicht berücksichtigt; ebenso ist angenommen, daß Kühlwasser leicht beschafft werden kann. Dafür sind aber andere Kosten vergleichsweise absichtlich zu hoch angesetzt. So ist mit reiner Kohlenfeuerung gerechnet, ohne Rücksicht auf die reichlich vorhandenen Holzabfälle, die zur Kesselheizung dienen können. Die Preise entsprechen dem Frühjahr 1919.

Die Leistungsfähigkeit einer gewöhnlichen Anlage wurde jährlich sehr gering mit 2400 Festmetern bemessen, was einer jeweiligen Beschickung des Apparates mit 20 Festmetern entspricht, gemäß einer Raumausnutzung von nur 30 v. H. des Kesselinneren, welches bei Schnittmaterial mittlerer Stärke leicht erreichbar ist unter der Voraussetzung allerdings, daß die Holzlängen so beschaffen sind, daß gute Raumausnützung auch in der Längsrichtung des Kessels erzielbar ist.

Bezüglich der Feststellung des Extraktwertes ist das Ergebnis einer Probe der Hersfelder Anlage zugrunde gelegt, die bei vorsichtiger Auslaugung 0,22 v. H. Kienöl, und 0,44 v. H. Harz aufwies. Es wurde, wie gesagt, in diesem Falle kein besonderer Wert auf hohe Extraktausbeute gelegt, so daß bei zielbewußtem Arbeiten ein wesentlich höherer Gewinn möglich ist.

Kosten der Trocknung.

Abzahlung, Verzinsung, Ausbesserungen 20 v. H. von 80000 M.	16000 M.
Dampf (600 · 72 [3 Tage statt 70 Std.] · 100) = 4320000 kg, zu 1 Pfg.	43200 M.
Verlust an Hilfsflüssigkeit 33500 kg zu 0,80 M.	26800 M.
Leistung und Wartung (dieser Betrag bleibt bis zu 6 Apparaten gleich)	15000 M.
Jahreskosten	101000 M.

$$\frac{101000}{2400} = 42{,}20 \text{ M. für den Festmeter.}$$

Hiervon geht an Extraktwert ab, etwa:

0,22 v. H. Kienöl
0,44 v. H. Harz

2400 · 700 · 0,022 = 3690 kg Kienöl,
2400 · 700 · 0,044 = 7380 kg Harz,
3690 · 4,00 = 14760 M.
7380 · 1,50 = 11070 M.
25830 M.

Jahresgewinn

$$\frac{25830}{2400} = 10{,}75 \text{ M für den Festmeter.}$$

42,20
10,75

31,45 M. tatsächliche Kosten für den Festmeter.

Demgegenüber stellen sich die Kosten für die bisher übliche Lufttrocknung:

Stapelung im ersten Jahr:

Kiefernschnittholz 1 Fm.	190,00 M.
Zinsen 6 v. H.	11,50 M.
Miete für den Fm.	3,00 M.
Feuerversicherung	1,70 M.
Stapeln und Umstapeln	9,00 M.
Stapelungsunkosten	25,20 M.

Stapelung im zweiten Jahr:

Kiefernschnittholz 1 Fm.	215,20 M.
6 v. H. Zinsen	12,90 M.
Miete für den Fm.	3,00 M.
Feuerversicherung	1,92 M.
Stapeln und Umstapeln	9,00 M.
Stapelungskosten	26,82 M.
1 Fm. nach zweijähriger Stapelung	242,02 M.
1. Jahr 25,20 M.	
2. Jahr 26,82 M.	
Gesamtkosten 52,02 M.	

Nach zweijähriger Stapelung ist das Holz jedoch keineswegs verarbeitungsreif, sondern bestenfalls so weit vorgetrocknet, daß es in einer sogenannten Wärmekammer für die Verarbeitung fertig ausgetrocknet werden kann. Nicht berücksichtigt in den vorstehenden Kosten sind die bei der Lufttrocknung eintretenden Holzverluste durch starkes Reißen und Werfen; durch Fäulnis oder Wurmfraß, und die Minderung des Verkaufswertes bei Kiefernholz durch Verblauen, bei Fichtenholz durch Rotstreifigkeit.

Auf die Nachteile anderer Trockenverfahren braucht hier nicht eingegangen zu werden, da auch sie keinen Vergleich mit der Arbeitsweise Dr. Besemfelder-Schilde auszuhalten vermögen.

Die obigen sehr vorsichtigen Schätzungen zeigen die lehrreiche Tatsache, daß das Besemfeldersche Verfahren auch ohne den aus Kienöl und Harz erzielten Nebengewinn wesentlich billiger arbeitet; ganz abgesehen von seinen sonstigen Vorzügen.

Zum Schlusse soll noch auf andere Verwendungsmöglichkeiten der in Frage stehenden Apparatur hingewiesen werden. Infolge der geringen Dampfwärme hat das Verfahren ohne Zweifel Aussicht, auch in der rein chemischen Industrie Verwendung zu finden.

Die Mischdampfwärme beträgt bei:

Wasser — Trichloräthylen	74,0° C.
Wasser — Benzol	69,4° C.
Wasser — Toluol	84,6° C.
Wasser — Tetrachlorkohlenstoff	67,0° C.

Die von 100 Teilen Hilfsflüssigkeit im Dampfgemisch weggeführten Wassermengen steigen etwa mit dem Siedepunkt der Hilfsflüssigkeit. Diese Tatsachen würden bei der Trocknung empfindlicher Stoffe zu berücksichtigen sein.

Voraussichtlich ließe das Verfahren sich auch zur Beseitigung und Gewinnung störender Nebenstoffe verwenden. Zu gedenken wäre auch der Keimfreimachung, Entlausung usw.

Diese kurzen Ausführungen mögen also auf die Vielseitigkeit und Wichtigkeit dieser unter dem schlichten Namen der „Holzschnellreife" geschützten Arbeitsweise hinweisen. Vielleicht gelang es, darzutun, daß wir im deutschen Vaterlande noch genug fähige Köpfe haben, deren Erfindungen, großzügig in die Tat umgesetzt, uns wesentlich helfen können, aus dem derzeitigen Tiefstand zu neuen Höhen zu gelangen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kleine Mitteilungen.

Ein Reichsinstitut für Technik? Der „Reichsbund deutscher Technik" hat die Schaffung eines Reichsinstituts für Technik als ein dringendes Bedürfnis bezeichnet. Für eine Reform der Kraftgewinnung und -Verteilung, die allein die Grundlage für einen neuen Aufschwung gewähren kann, sei eine Reform der Elektrizitätswirtschaft und damit im Zusammenhang der ganzen Kohlenwirtschaft nötig. Die Technik könnte hier Großartiges leisten, z. B. schon allein dadurch, daß das Losbrechen der Kohle, das bis jetzt noch fast überall durch Handarbeit besorgt wird, durch Einführung technischer Hilfsmittel erleichtert und gesteigert würde. Das Reichsinstitut für Technik müßte sodann darüber wachen, daß nur technisch vollkommene Methoden zur Kohlevergasung in Deutschland Anwendung und Verbreitung finden, daß minderwertige Brennstoffe, wie Kohlenstaub, Ölschiefer, Torf usw., in viel höherem Umfange ausgenützt würden. Erst wenn das Bewußtsein von dem Seltenheitswert, den die Kohle künftig unzweifelhaft haben wird, in der Industrie allgemein erwacht ist, werde man auch erkennen, wie unrationell die Kohle heute noch verwertet wird, und werde danach streben, diese Vergeudung zu beseitigen. Sodann hätte das Reichsinstitut dahin zu wirken, daß die Reichsbetriebe technisch-ökonomisch zu Musteranstalten ausgebaut werden, was sie zurzeit durchaus nicht sind. Jeder Gesetzentwurf müßte der neuen Behörde zur Durchsicht unterbreitet werden.

Verband deutscher Apparatebau-Anstalten (V. d. A.). Dieser neugegründete Verband umfaßt ausschließlich Großbetriebe dieser Industriegruppe und ist aus dem bisherigen Verband deutscher Kupferschmiedereien und Apparatebau-Anstalten hervorgegangen. Die Neubildung erwies sich als erforderlich zur ungehinderten Durchführung der dem Verband obliegenden Aufgaben und ist im Einvernehmen mit der Vertretung der Kleinbetriebe, welche ihrerseits den alten Verein deutscher Kupferschmiedereien wieder hergestellt haben, erfolgt. Der Verband bildet den Dachverband für die Fachvereine des Apparatebaues, von welchen sich ihm bislang der Verein deutscher Kupferschmiedereien (V. d. K.), Verband deutscher Fabrikanten von Trockenapparaten (V. d. T.) und der Verband deutscher Badeofenfabriken (V. d. B.) angeschlossen haben.

Die jüngsten Erfahrungen mit dem Lehmbau. Architekt Alfons Anker gibt in den Sitzungsberichten des Reichsverbandes zur Förderung sparsamer Bauweise (1920 Heft 1) eine Übersicht der Erfolge und Mißerfolge, die mit dem Lehmbau erzielt worden sind. Aus dem Bericht geht hervor, daß die Hoffnungen verfehlt sind, Lehmbauten von Ungelernten ausführen zu lassen. Für sie ist vielmehr eine genaue Kenntnis der Lehmtechnik erforderlich, um den Einsturz der Neubauten zu vermeiden. Nur als Hilfsarbeiter sind Ungelernte verwertbar. Frost und Nässe sind die Hauptfeinde des Lehmbaues. Es ist daher nötig, die Häuser im Frühjahr zu beginnen, sie bei Regenwetter zu schützen und im Herbst zu vollenden. Schwierigkeiten bereitet ferner der Außenverputz, da weder Kalk noch Zement auf dem Lehm haften. Anker empfiehlt, Koksascheplatten zur Außenbekleidung der Wände zu benutzen, die als Putzträger dienen. Vorteilhaft werden die Platten auf Latten so angebracht, daß ein Luftraum zwischen ihnen und dem Lehmstampfwerk verbleibt, der das Übertragen der Niederschläge auf den Lehm verhindert.

Der Zeitpunkt der kommenden Technischen Messe in Leipzig. Die Technische Messe in Leipzig im kommenden Herbst ist vor die Allgemeine Mustermesse verlegt worden und fällt demnach auf die Woche vom 15. bis 21. August. Die Vorverlegung erfolgt, um die Aussteller der Technischen Messe im Frühjahr einigermaßen für die Störung zu entschädigen, die sie durch die Wirren in Leipzig erfahren haben. Daß die Technische Messe im Herbst vor die Allgemeine Messe verlegt ist, dürfte auch den Besuch durch Einkäufer günstig beeinflussen.

Die Wägung des Druckes der Lichtstrahlen. Lange Zeit haben sich die Physiker und Chemiker bei ihren genauesten Messungen mit Wagen begnügen müssen, die Gewichtsunterschiede von einigen Hundertsteln, im äußersten Falle von einem Tausendstel Milligramm nachwiesen. Aber immer mehr drängen sich Aufgaben an den Forscher heran, bei denen selbst Wagen, die mit Fehlern innerhalb einer Grenze von höchstens einem Millionstel des Gesamtgewichts arbeiten, ihm nichts mehr nützen können. Wie soll er z. B. die Gewichtsveränderung stark riechender Stoffe nachweisen? Dafür mußten ganz andere, äußerst zarte Mikrowagen ersonnen werden. Pettersson und Strömberg ist es, wie der „Prometheus" berichtet, in Verfolg solcher Arbeiten gelungen, Gewichtsunterschiede von Viertelmillionstel Milligramm festzustellen. Die Wage besteht aus einem Gestänge feinster Quarzfäden. Der Wagebalken ist ein Quarzstäbchenrhombus, dessen beide Diagonalen 90 und 40 Millimeter betragen. Die Stäbchen sind ½ bis 1 Millimeter dick. Die Mitte dieses vertikal gehaltenen Rhombus trägt senkrecht zur Rhombusebene einen kleinen Querstab, an dem die ganze Wage an zwei außerordentlich feinen Quarzfäden von nur einigen Tausendstel Millimeter Dicke aufgehängt wird. Diese Fäden sind für gewöhnlich unsichtbar, nur der von ihnen gebrochene Lichtstrahl macht ihr Dasein kenntlich. Ein luftdichtes Metallfutteral umschließt die Wage bei der Wägung, die durch ein Glasfenster beobachtet wird. An einem Wagebalken hängt eine winzige hohle Quarzkugel als Gewicht; durch Auspumpen des Wägeraumes ändert sich deren Zug am Wagebalken, und man kann berechnen, wie stark bei einem bestimmten Luftdruck ihr Gewicht ist. Mit Hilfe dieser äußerst empfindlichen Wage ist es möglich, den Lichtdruck, also den Aufprall von Lichtstrahlen auf Körper, sichtbar zu machen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Durch die Normung wird die Wirtschaftlichkeit des industriellen Schaffens gehoben.

Die neue Chemikalisch-Technische Reichsanstalt und ihre Aufgaben.

Die Anlage I zu der Vorlage über den Reichshaushalt enthält eine Denkschrift über die Chemikalisch-Technische Reichsanstalt,*) die aus dem früheren Militär-Versuchsamt hervorgehen soll. Zur Begründung wird darauf hingewiesen, daß dieses Amt infolge seiner 30jährigen Tätigkeit auf verschiedenen Arbeitsgebieten der angewandten Chemie und Physik wie der mechanischen und metallurgischen Technik mit Hilfe seines geschulten Beamten- und Arbeiterpersonals sehr wertvolle Erfahrungen gesammelt habe, deren Preisgabe dem Staate zum Nachteil gereichen würde. Bei der guten Ausstattung des Amtes mit Apparaten liege es deshalb auch im Reichsinteresse, das Versuchsamt zu erhalten, das dem Reichsministerium des Innern als Chemikalisch-Technische Reichsanstalt unterstellt werden soll. Die Aufgaben dieses neuen Amtes gehen aus der im folgenden wiedergegebenen Beilage hervor:

I. Ausführung von wissenschaftlich-technischen Untersuchungen und Versuchen auf dem Gebiete der Rohstoffe betreffend: a) Erzeugung von volkswirtschaftlich wichtigen Stoffen, z. B. Spiritus aus Holz und aus Acetylen, statt aus Kartoffeln u. a., von Fettsäuren aus Produkten des Stein- oder Braunkohlenteers oder Paraffin. Veredlung des als Baumwollersatz für viele Zwecke (Textilindustrie) dienenden Holzzellstoffes. Nutzbarmachung des synthetisch in großen Mengen herstellbaren, leicht zugänglichen Ammoniaksalpeters, z. B. zur Erzeugung haltbarer und streufähiger Düngemittel. b) Ermittlung von Ersatzstoffen für im Inland nicht vorhandene oder knappe chemische und metallurgische Stoffe, z. B. für Paraffin, Campher und Glyzerin, für als Schmier-, Lederkonservierungs- und Rostschutzmittel dienende Öle und Fette, für Gummi und Guttapercha, für Metalle und Metallegierungen. c) Ausnutzung von wertvollen Abfallprodukten, z. B. der Fette aus den Abwässern der Wollspinnereien und Tuchfabriken, der Nebenbestandteile der Holzzellstoffe im Holz, die mit den Ablaugen der Sulfitzellstoffabriken (Glyzerinpech) jetzt verloren gehen u. a. d) Aufstellung von Normalien für die Untersuchung technisch wichtiger Stoffe der chemischen und verwandten Industrien. e) Gutachtliche Äußerungen für Ministerien, sonstige behördliche Stellen, die Industrie u. a.

II. Ausführung von im allgemeinen Interesse liegenden Arbeiten, wie Untersuchungen: a) in der Rostschutzfrage, auch über Korrosion von Metallen, b) über die Beanspruchung der Werkstoffe bei Explosionsvorgängen (in Kraftmaschinen). c) Über den Einfluß der Winterkälte und der Temperaturen in hohen Luftschichten auf Geräte und Rohstoffe, d) Prüfung und Verbesserung von Luftschiff- und Flugzeugmaterial (Ballonstoff, Tragflächen).

III. Ausführung wissenschaftlich-technischer Untersuchungen auf dem Gebiete der Unfallverhütung und des Arbeiterschutzes in feuer- und explosionsgefährlichen Betrieben und dem öffentlichen Verkehr dienenden Einrichtungen. a) Mitwirkung an der Aufstellung polizeilicher und gewerbepolizeilicher Vorschriften, sowie landes- und reichsgesetzlicher Bestimmungen und Verordnungen für die Herstellung, Lagerung, Beförderung und Verwendung feuer- und explosionsgefährlicher Stoffe (z. B. Zelluloid und Zelluloidwaren, Zündmittel, pyrotechnische Stoffe, Pulver, Sprengstoffe) und für den Verkehr mit solchen Stoffen (auch Mineralölen, Azetylen, komprimierten Gasen), b) Bearbeitung von besonders wichtigen Fragen der Unfallverhütung und des Arbeiterschutzes, z. B. der Frage der Schlagwettersicherheit in Kohlenbergwerken, der Verbesserung der Zündschnüre zum Zwecke der Vermeidung von Frühzündungen, der Sicherheit der Luftschüsse inbe-

*) Der Name „Chemikalisch-technische Reichsanstalt", der wohl in Anlehnung an die Bezeichnung „Physikalisch-Technische Reichsanstalt" gebildet ist, wäre, wie die Chemiker-Zeitung mit Recht bemerkt, wohl besser in „Chemisch-technische Reichsanstalt" abzuändern.

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN

Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zug auf das Auftreten entzündlicher und explosibler Wasserstoffluftgemische. c) Entwurf, Herstellung und Prüfung von Apparaten, die für die Arbeiten unter a und b benötigt werden. d) Aufklärung der Ursachen von Selbstentzündungen, Bränden, Explosionen, Unfällen (auch beim Gebrauch von Handfeuerwaffen). e) Gutachtliche Äußerungen (wie unter I e).

Wie man sieht, ist der Arbeitsplan sehr umfassend und vielseitig. Zum Teil handelt es sich um wichtige experimentelle wissenschaftlich-technische Untersuchungen, für deren Bearbeitung ein starkes Interesse vorliegt. Dies gilt besonders für die unter Abschnitt III aufgeführten Arbeiten, zu deren Durchführung gerade die neugeschaffene Reichsanstalt als amtliche Zentralstelle für derartige Arbeiten besonders empfohlen wird. An der Durchführung solcher Arbeiten sind außer dem Ministerium des Innern auch das Reichs-Arbeitsministerium, das Reichs-Eisenbahnamt, das Eisenbahn-Zentralamt, das Ministerium für Handel und Gewerbe und das Reichswehrministerium interessiert. Gegenwärtig werden im Amte folgende größere Arbeiten ausgeführt:

1. Teilnahme an Arbeiten einer Kommission zur Überwachung von Aufräumungsarbeiten im westlichen Kampfgebiet (gefahrlose Beseitigung von Blindgängern). 2. Vernichtung von Heeresmunition. 3. Nutzbarmachung von Ammonsalpetersprengstoffen und Pulvern für Düngezwecke. 4. Wiedergewinnung und Nutzbarmachung der in die Abwässer der Wollspinnereien und Tuchfabriken gelangenden Fette. 5. Ausarbeitung von Gutachten über in letzter Zeit vorgekommene Explosionen. 6. Teilnahme an den Arbeiten der Rostschutzkommission.

Die neue Reichsanstalt soll sich vor allem mit Aufgaben beschäftigen, die von anderen wissenschaftlich-technischen Instituten, wie der Physikalisch-technischen Reichsanstalt, dem Material-Prüfungsamt usw. nicht bearbeitet werden. Wie andere wissenschaftliche Reichsinstitute soll auch das neue Amt dem Reichsamt des Innern unterstellt werden. Was den Personalbestand des Amtes anbelangt, so hat man durch Entlassung der zahlreichen im Kriege notwendigerweise herangezogenen Mitarbeiter gegenwärtig wieder den Bestand von 1914 erreicht. Das Personal des Amtes besteht zurzeit aus 12 wissenschaftlichen Beamten, 5 mittleren Beamten, 3 Unterbeamten, 2 Diätaren, 14 Angestellten in Verwaltung und Technik sowie 27 Arbeitern. Ausdrücklich wird übrigens bemerkt, daß das Amt zu seiner Ausgestaltung einer gewissen Zeit bedürfen wird.

Der Torf als Brennmaterial. Mit 3 Abbildungen.

Bei der Bedeutung, die der Torf neuerdings als Brennmaterial gewonnen hat, ist es wichtig, alle bisher auf diesem Gebiete gemachten Erfahrungen zu berücksichtigen. Deshalb sei hier auf die Ergebnisse verwiesen, die man in dem Kraftwerk im Wiesmoor in Ostfriesland erzielt hat. Die Anlage im Wiesmoor verdankt ihr Entstehen dem Bestreben des preußischen Domänenfiskus, alle durch Hochmoorkultur gewährten Möglichkeiten zur erfolgreichen Kultivierung großer Moore auszubeuten. Einem Vortrage von J. Teichmüller, der auch im Sonderdruck erschienen ist, entnehmen wir die folgenden Einzelheiten:

Die gesamte zu kultivierende Fläche beträgt 6221 ha, die zu besiedelnde Fläche 6257 ha. Anfänglich hat man für den Antrieb der Torfgewinnungsmaschinen torfgefeuerte Lokomobilen benutzt, die sich indessen nicht bewährten. Die schweren Lokomobilen waren in das Moor eingesunken, und ihre Erschütterungen im Betriebe hatten die Seitenwände und Uferflächen der ausgebaggerten Kanäle gelockert und zerstört. Man entschloß sich daher zur Einführung des elektrischen Antriebes. Für diesen bedurfte es zunächst nur einer kleinen Anlage, und es konnten in vieler Hinsicht Erfahrungen gesammelt werden, die bei der späteren Erbauung der großen Anlage sehr wertvoll wurden.

Zur Erzeugung der für die Moorkultivierung erforderlichen elektrischen Energie wurde eine 200pferdige Verbundmaschine aufgestellt, die einen Drehstromgenerator von 5000 Volt antrieb. Mit dieser Anlage, die von den Hanseatischen Siemens-Schuckertwerken für den Domänenfiskus errichtet wurde, nahm man im Frühjahr des Jahres 1908 den Betrieb der Moorkultivierung auf. Im gleichen Jahre begannen dann die Verhandlungen zwischen dem Fiskus und den „Siemens" Elektrischen Betrieben we-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gen Errichtung eines großen Überlandkraftwerkes. Diese führten zur Aufstellung eines Vertrages, auf Grund dessen die „Siemens" Elektrischen Betriebe durch die Siemens-Schuckertwerke ein Kraftwerk und die Leitungen für eine Überlandzentrale ausschließlich der Gebäude auf eigene Kosten errichten und den Betrieb selbst führen sollten. Der Torf sollte vom Fiskus gekauft und die für die Kultivierung des Moors nötige elektrische Energie an diesen verkauft werden.

Das große Kraftwerk, mit dessen Errichtung im Januar 1909 begonnen wurde, konnte im August 1910 in Betrieb genommen werden, worauf die bisherige 200 PS-Anlage beseitigt wurde.

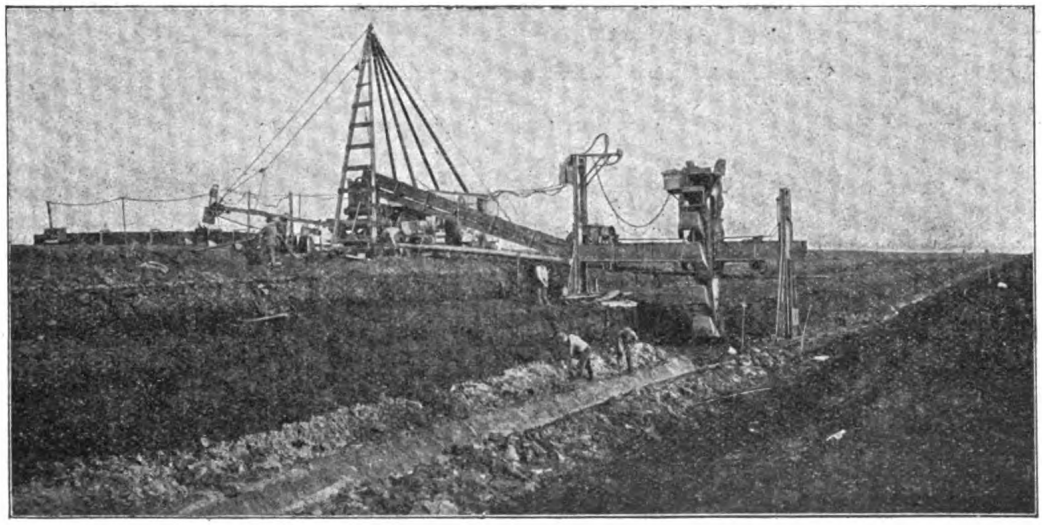


Abb. 1. Strengesche Torfgewinnungsmaschine, bestehend aus Bagger, Förderrinne, Fahrgestell mit Elektromotor, Formmaschine (Presse) und Ausbreitern.

Da über die Torffeuerung, die für die Kessel benutzt wird, nur geringe Erfahrungen vorlagen, so war die Anlage in gewissem Sinne ein Versuchswerk, bei welchem in bezug auf die Gewinnung und Förderung des Torfes, sowie auf die Heizung selbst erst praktische Erfahrungen gemacht werden mußten.

Zur Torfgewinnung dienen zwei Torfbagger der Firma W. K. Strenge in Elisabethfehn in Oldenburg, sowie 12 Torfmaschinen der Firma R. Dolberg A.-G. in Hamburg. Bei Förderung durch Bagger wird der Torf durch ein Becherwerk über eine Förderrinne zur Presse (Abb. 1) gefördert und dann auf der Oberfläche des Moores ausgebreitet, in Soden zerschnitten und in Haufen an der Luft getrocknet. Bei den Torfmaschinen (Abb. 2) wird der Torf von drei bis vier Arbeitern auf eine Elevatorrinne geworfen, in der er durch eine Förderkette schräg aufwärts zur Formmaschine geführt wird. Er wird dann beim Verlassen der Torfmaschine auf Sodenlänge abgeschnitten und ebenfalls an der Luft getrocknet. Eine Dolbergsche Maschine kann in einem 10stündigen Arbeitstage 60000 bis 80000 Soden liefern.

Nach einem etwas anderen, ebenfalls im Wiesmoor verwendeten Verfahren wird der Torf aus der Formmaschine auf ein Transportband gedrückt und, ohne in Soden geformt zu sein, durch das Band zu Bergen aufgeschüttet, aus aus denen er nach Überwinterung abgestochen wird.

Die elektrische Ausrüstung für den Antrieb der zur Torfgewinnung dienenden Maschinen wurde von den Siemens-Schuckertwerken geliefert. Die Maschinen ergeben zusammen in einer Kampagne von gewöhnlicher Länge vom April bis August rund 30000 t Torf, im im Sommer 1911 konnten 35000 t geliefert werden.

Der Torf wird zum Teil sofort durch Feldbahnen mit Lokomotivbetrieb nach dem Kraftwerk gefahren. Es wäre viel zu teuer, Pferdegespann zu nehmen, denn die Entfernungen sind groß und wachsen natürlich von Jahr zu Jahr. Für die Lokomotiven wurde Benzolbetrieb gewählt, da man für die erste Zeit nach der Inbetriebsetzung der Zentrale nicht mit einer so starken Gesamtbelastung des Werkes rechnete, daß die Belastung einer einzelnen Phase durch eine elektrische Bahn zweckmäßig

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

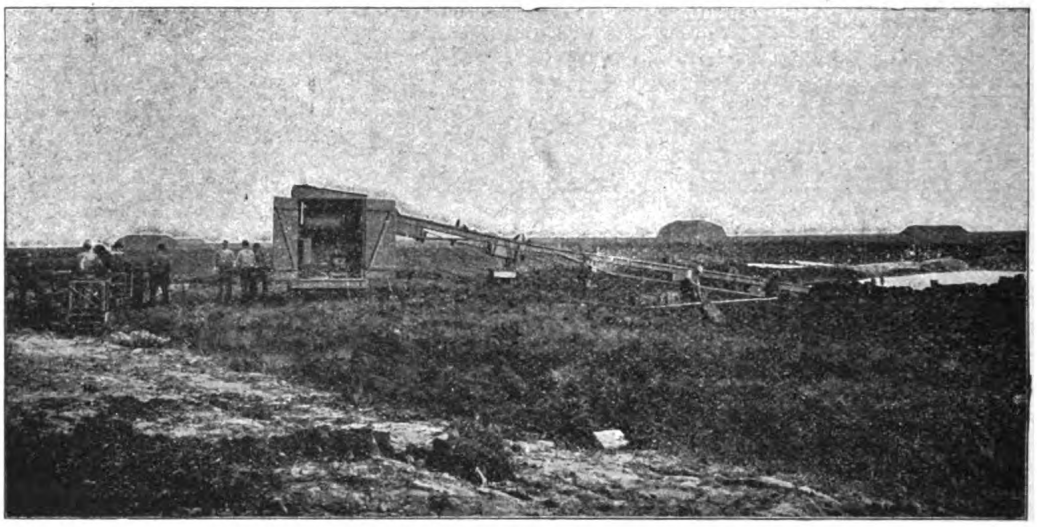


Abb. 2. Torfmaschine von Dolberg.

erschien. Die Schienen mit 60 cm Spurweite ruhen auf einer Sandschicht von 20 bis 25 cm Höhe, auf die eine Schicht Schlacke geworfen ist, die sich, anfangs in erheblicher Menge, bei der Torffeuerung bildete.

Im Kraftwerk wird der Torf entweder unmittelbar verfeuert oder in Schuppen auf Vorrat gelegt, damit das Kraftwerk stets eine genügende Menge trockenen Torfes zur Verfügung hat. Die Errichtung dieser Schuppen, die zusammen 2600 t fassen, wurde durch die Erfahrungen des Jahres 1910, in welchem sofort nach der Inbetriebsetzung ungewöhnlich hohe Ansprüche in bezug auf die Stromvorlieferung der Zentrale gestellt wurden, veranlaßt.

Ein Teil der Torfsoden wird auf dem Moore zu großen Torfmieten aufgestapelt. Um dabei die Handarbeit zu verringern, wird ein besonderer, von Dolberg gebauter Elevator verwendet, der für eine Leistung von 20 t in der Stunde bestimmt ist und durch einen Elektromotor von 15 PS angetrieben wird.

Die Torfbeförderung im Kraftwerk bot erhebliche Schwierigkeiten. Das Vorbild der in neuerer Zeit so besonders weit ausgebildeten Kohlenbeförderungseinrichtungen paßte nur schlecht, denn der Torf stellt sich als Objekt der Beförderung den dazu geschaffenen maschinellen Einrichtungen ganz anders gegenüber als die Kohle. Er zeigt sich „sperrig" und widerspenstig, besonders in der Sodenform, in der der Torf seit alters her gewonnen wird, und mit der man als mit etwas nun einmal Gegebenem wenigstens vorläufig rechnen mußte. Die Versuche, den Torf maschinell zu brechen oder zu schneiden, schlugen fehl, z. T. deshalb, weil dabei zu viel Mull, d. h. Torf in fast staubartiger Feinheit entstand, der für die Verfeuerung natürlich so gut wie ganz verloren ging. In Sodenform zeigten sich seine sperrigen Eigenschaften u. a. bei der Entleerung der Bunker sehr störend. Aus der Öffnung der nach unten trichterförmig ausgebildeten Behälter fiel manchmal gar kein Torf heraus. Wurde aber das Material gelockert, so stürzte es in unerwünscht großer Menge und Heftigkeit herunter. Nach langen und kostspieligen Versuchen gelang es, teilweise durch unscheinbare Abänderungen kleiner Einzelheiten, auch die Torfbeförderung so zu gestalten, daß sie den Ansprüchen nunmehr vollständig genügt. Das widerstrebende, in seinen Eigenarten vorher technisch noch nicht bezwungene Material wird jetzt vollständig beherrscht.

Die Frage der Ausnutzung des Torfes als Feuerungsmaterial hat die Erbauer der Anlage während der Projektierung und nachher in der ersten Betriebszeit, ja bis in die neueste Zeit hinein, auf das aufmerksamste beschäftigt. Kommt doch unter dem Kessel die Eigenart des ungewöhnlichen Brennstoffes im besonderen Grade zum Ausdruck, und verlangte doch die Unvollkommenheit der bis dahin bekannten Torffeuerungen ein sorgfältiges Studium der Frage.

Als Rost wurde ein Treppenrost gewählt und dieser, unter Beibehaltung der Grundform, nach den im Laufe der Zeit gemachten Beobachtungen und Erfahrungen in Einzelheiten so abgeändert, daß er heute eine gute Ver-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

brennung sichert. Die beiden Hälften des zweiteiligen Rostes werden aus einem dem ganzen Roste vorgelagerten Trichter abwechselnd beschickt. Bei der Beschickung ist in der neueren Einrichtung ein übermäßiger Luftzutritt dadurch vermieden, daß der aus dem Trichter schnell nachstürzende Torf gleichsam selbst einen Luftabschluß bildet. Das ist von Bedeutung, denn der lufttrockene Brenntorf hat ja nur einen geringen Heizwert, und zwar je nach Feuchtigkeit und Torfart etwa 2500 bis 3500 Kal. pro Kilogramm. Es muß also oft beschickt werden, um so mehr, als das Volumen des Brennstoffes relativ sehr groß ist. 100 kg nehmen, in Soden geschüttet, mindestens 0,4 Raummeter ein. Das ergibt als Heizwert eines Raummeters oft nur den Betrag von etwa 620000 Kal. Man wird es verstehen, daß diese ungewöhnlichen Verhältnisse besondere Maßnahmen und sorgfältige Beobachtungen im Betriebe erforderten, um zu einem guten Ergebnis zu kommen. Hierzu kamen Schwierigkeiten, die in der Verschiedenheit des Brennstoffes zu verschiedenen Zeiten begründet waren: der Wassergehalt des Torfes war ungleichmäßig, der Torf rutschte deshalb auch mit verschiedener Geschwindigkeit den Rost hinunter. Das bei Braunkohlen übliche Anfeuchten hatte hier keinen Erfolg, denn lufttrockener Torf nimmt kein Wasser mehr auf, läßt sich nicht einmal benetzen. Der verschiedene Gehalt an Trockensubstanz hatte natürlich auch für die Feuerung und die Beschickung seine Nachteile. Die Beschickung wurde anfangs noch dadurch erschwert, daß gelegentlich minderwertiger Torf, insbesondere der weiße Moostorf, verfeuert wurde, der zu hoch abgegraben war, noch mehr dadurch, daß zu tief gebaggert, also Sand mitgenommen war. Dadurch wurde eine starke Schlackenbildung bedingt, die manche Schwierigkeiten machte. Schließlich kam es auch vor, daß Torf verfeuert wurde, der unter Frost gelitten hatte. Dieser zeigte sich als ganz untauglich: er flammte ähnlich wie der Mull und der ganz leichte weiße Torf unter Bildung von nur 5 bis 6% Kohlensäure schnell auf, dabei nicht den Kessel, um so mehr aber den Fuchs und den Schornstein heizend. Alle sich hieraus ergebenden Schwierigkeiten sind jetzt überwunden. Gegenwärtig ist man dabei, Versuche mit um 25% verkleinerter Rostfläche zu machen, und hofft damit die Feuerung weiter zu verbessern.

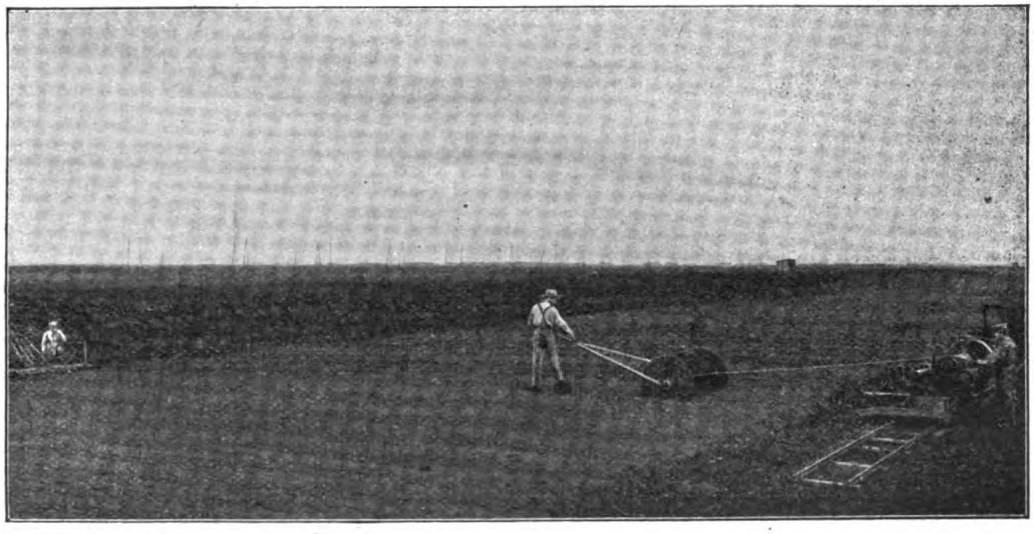


Abb. 3. Schneiden des mit Handschneider vorgeschnittenen Torfkuchens auf elektrischem Wege.

Schon im Dezember 1910 angestellte Versuche, mit denen die Kessel auf Abnahme geprüft wurden, hatten folgendes günstige Ergebnis, das sich als Mittelwert mehrerer Versuche darstellt:

Überdruck des Dampfes	12,1 Atm.,
Temperatur „ „	247,5 °C,
CO_2-Gehalt der Heizgase	12,8 %,
$(CO_2 + O)$-Gehalt der Heizgase . . .	19,6 %,
Temperatur der Heizgase im Fuchs .	330 °C,
Temperatur der Verbrennungsluft .	28 °C,
Zugstärke über dem Rost	5,6 mm,
„ im Fuchs über der Klappe .	8,3 mm,
Zugstärke im Sammelfuchs	17,6 mm,
Temperatur des Speisewassers . . .	47,7 °C,
Erzeugungswärme des Dampfes . .	653,6 Kal.

Verdampft wurden während der Versuche zwischen 44982 und 43092 kg Wasser, ver-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

brannt zwischen 15266 und 14027 kg Torf.

Hieraus ergibt sich die Verdampfungsziffer zu

$$\frac{44982+43092}{15266+14027}=3{,}01,$$

und die nutzbar gemachte Wärmemenge beträgt

$$653{,}6 : 3{,}01 = 1967 \text{ Kal.}$$

Das gibt bei dem zu 2680 Kal. im Mittel gefundenen Heizwert des Torfes einen Kesselwirkungsgrad von

$$\frac{1967}{2680}=73{,}5\%;$$

der garantierte Wert von 65% war also weit überschritten.

Natürlich ist es nicht möglich, so hohe Wirkungsgrade im alltäglichen Betriebe zu erreichen. Vielmehr ist es bisher nur in einzelnen Fällen gelungen, auf einen Torfverbrauch von 2,7 kg/KW-Std., zeitweise auch auf 2,4 kg/KW-Std. zu kommen; bei nassem Wetter aber werden auch 3 kg und mehr verbraucht.

Nimmt man für die damaligen Verhältnisse den Preis des Torfes zu 5 Mk. für die Tonne an, so waren bei einem Torfverbrauch von 2,4 bis 2,8 kg/KW-Std. für den Brennstoff 1,2 bis 1,4 Pfg. für die KW-Std. zu zahlen, das ist ungefähr derselbe Preis, der bei Steinkohlenfeuerung zu zahlen war.

Nach den bisherigen Erfahrungen ist mit Sicherheit darauf zu rechnen, daß ein spezifischer Verbrauch von 2,5 kg/KW-Std. im gewöhnlichen Betriebe erreicht werden wird. Man maß daraus den Schluß ziehen, daß die Wiesmoorzentrale den Beweis für die Möglichkeit geliefert hat, ein großes Kraftwerk mit wirtschaftlichem Erfolge allein mit Torf als Brennmaterial zu betreiben. Das ist ein großer Erfolg, der um so höher anzuschlagen ist, als die Torffeuerung in der kurzen Zeit von ein bis zwei Jahren aus ihren dürftigen Anfängen bis zu einem hohen Grade von Vollkommenheit gehoben wurde.

Die Zukunft der Erdölgewinnung.

Es ist nicht bloß Deutschland, das an Erdöl Mangel leidet; in aller Welt ist es knapp, wenn auch in den von der Natur bevorzugten Ländern nicht solche unerfreulichen Zustände herrschen wie bei uns. Die starke Entwicklung der Automobilindustrie, namentlich in den Vereinigten Staaten, wo der Benzinverbrauch im letzten Jahre um 25% gestiegen ist, während die Erzeugung sich nur um 11% vermehrt hat, und der Übergang zur Ölfeuerung auch in England und Frankreich hat die Nachfrage nach Erdöl so stark emporschnellen lassen, daß die Erzeugung den Weltbedarf nicht mehr zu decken vermag. Nach dem „Journal of the Society of Chemical Industry" beläuft sich die Zahl der in den Vereinigten Staaten mit flüssigem Brennstoff getriebenen Fahrzeuge gegenwärtig auf 7602000, mit einem jährlichen Brennstoffbedarf von rund 1 Mill. Waggons. Die erschlossenen Ölbestände der Vereinigten Staaten betragen nach dem Bureau of Mines 60% des gesamten Weltvorrats. Die Produktion hat jetzt ihren Höchststand erreicht, und es muß damit gerechnet werden, daß bei einer voraussichtlichen Nachfrage von 800 Millionen Barrels im Jahre 1927 die gesamten Vorräte im Jahre 1928 erschöpft sein werden. Infolgedessen macht sich überall das Bestreben geltend, neue Quellen zu erschließen.

Die Fachpresse verfolgt mit besonderem Interesse alle Vorgänge auf diesem Gebiete, ein Beweis, wie groß die wirtschaftliche Bedeutung einer Steigerung der Erdölgewinnung ist. Die „Industrie- und Handelszeitung" stellt die neuesten Vorgänge übersichtlich zusammen; wir geben daraus das wichtigste wieder.

In den Vereinigten Staaten und in Kanada sind die Forschungen nach neuen Erdölvorkommen in der letzten Zeit besonders eifrig gefördert worden. So ist in Kanada der Teil der Provinz Ontario südlich von der James Bay von einem Mitglied des kanadischen geologischen Dienstes untersucht worden. Das Ergebnis war allerdings wenig befriedigend, und es scheint nicht, daß in den untersuchten Teilen die geologischen Verhältnisse für die Ansammlung von Erdöl günstig sind. Es fehlt den in Frage kommenden Schichten an der undurchdringlichen Decke. Auch der Peace River-Distrikt in British Columbia ist untersucht worden. Die ölführenden Schichten haben eine gewisse Ähnlichkeit mit den gleichen Schichten im südlichen Alberta. Nach Ansicht des untersuchenden Geologen ist ein Beweis, daß sich Erdöl dort befindet, nicht geführt. Immerhin ist die Berechtigung eingehender Untersuchungen durch größere Erdölgesellschaften nicht abzuweisen. Etwas günstiger scheint das Ergebnis

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zu sein, das eine ausgedehnte geologische Untersuchung des Rogue River-Tales im Staate Oregon (Vereinigte Staaten) gezeitigt hat. Die Bevölkerung des Tales ist bereit, einen größeren Teil ihrer Ersparnisse in örtlichen Schürfungen anzulegen. Dadurch wird dem „wildcatting" ein neues Gebiet in den Vereinigten Staaten erschlossen, und es darf dabei nicht vergessen werden, daß diese Art des Vorgehens eigentlich das Allermeiste zur Entdeckung und Entwicklung der nordamerikanischen Erdölvorkommen beigetragen hat.

Die Entwicklung und größere Wichtigkeit der kanadischen Erdölvorkommen hat die kanadische Regierung veranlaßt, die Bedingungen für die Beteiligung fremden Kapitals in größeren Unternehmungen, die sich mit Forschungen nach Erdöl befassen, günstiger zu gestalten, insofern in Zukunft nicht nur ausschließlich kanadische Gesellschaften, sondern auch nur in Kanada eingetragene oder zugelassene Gesellschaften Ölkonzessionen erwerben können. Diese müssen aber ihren Hauptsitz innerhalb des Dominiums haben. Anderseits hat die Entdeckung von Erdöl in beträchtlichen Mengen in verschiedenen Teilen der Provinz Alberta die Tätigkeit in dieser Gegend so vermehrt und den Wert der Erdölkonzessionen derartig gesteigert, daß die im Jahre 1910 festgesetzte Abgabe an den Staat als Grundeigentümer ungenügend erschien. Durch eine Verordnung vom 11. März 1919 wurde die Regierungsabgabe für konzessionierte Oberflächen auf 50 Cts. je Acre für das erste Jahr und auf 1 Doll. je Acre für jedes folgende Jahr auf die Dauer der Konzession festgesetzt, während sie bis zum 1. März 1920 nur 25 Cts. bzw. 50 Cts. betragen hat.

Neuerdings wird geplant, die ungeheuren amerikanischen Ölschieferlager auszubeuten. Die Ablagerungen Nordwest-Colorados, über die das Bureau of Mines 1918 und 1919 berichtete, haben sich als reichhaltiger erwiesen als die von Schottland. Ihr Ertrag je Tonne Schiefer wird auf mindestens 1 Barrel Öl und ungefähr 10 lb Ammoniumsulfat geschätzt. Die Coloradoschiefer sind anscheinend mehrere hundert Fuß tief, so daß sie bei vorsichtiger Berechnung 110000 Barrels je Acre ergeben würden. Zurzeit sind sie nicht erreichbar, da die nötigen Transportmöglichkeiten fehlen. Utha, Nevada und Wyoming besitzen ebenfalls wertvolle Lager. Im Staate Colorado soll die erste größere Anlage zur Ausbeutung eines Ölschieferlagers geschaffen werden, und zwar mit einer Verarbeitungsfähigkeit von 350 Tonnen täglich. Die Kosten dieser ersten Anlage sollen 280000 Doll. betragen. In Verbindung mit der Ölschiefergewinnungsanlage soll dann eine Raffinerie gebaut werden, und zwar nach dem Wallace-Prozeß zum Ausziehen des Öles. Die Kosten der gesamten Anlagen sollen sich auf 2 Mill. Doll. belaufen.

In Mittelamerika versucht Schweden eigene Mineralölunternehmungen in Mexiko ins Leben zu rufen. Nach einer Mitteilung der „Nya Dagligth Allehanda" ist die Ausarbeitung der Pläne dafür weit vorwärts geschritten. Den Anstoß zu der Frage hat ein schwedischer Ingenieur Lindberg gegeben, der nach einem längeren Aufenthalt in Mexiko gewisse Ölvorkommen an die Hand bekommen hat, die er jetzt schwedischen Unternehmungen anbietet. Angeblich sind die Lindbergschen Projekte durch Fachleute geprüft und gebilligt worden; Svenska Emissions-Aktiebolaget in Stockholm hat sich mit der Sache befaßt, und die erste Versuchsexpedition soll, gestützt auf ein Kapital von 3 Mill. Kr., demnächst abgehen.

In Südamerika wird versucht, die Erdölvorkommen der Ostkordillere zu erschließen. Das Vorkommen in Ostbolivien, das seit 1916 von sich reden machte, hat nunmehr zum Zusammenschluß kapitalkräftiger Unternehmer geführt, um der Frage der Ausbeutung näherzutreten. An erster Stelle ist die Sociedad Petrolifera Canpolica y Calacota zu nennen, die sich etwa 830000 Hektar Gerechtsame gesichert hat. Die Firma Richmond Levering & Co., Neuyork, besitzt nördlich von Santa Cruz das Erdölgebiet El Porvenir in einer Ausdehnung von 400000 Hektar und im Bezirk von Chuquisaca das Petroleumfeld Pioneer mit 80000 Hektar, wozu noch große Ländereien in Santa Cruz und Tarija kommen. Die Firma hat bereits in der Erdölindustrie gearbeitet; so ist die Island Oil and Transport Corporation mit 30 Mill. Doll., die Allied Corporation mit 12,5 Mill. Doll. usw. von ihr finanziert worden. Ein weiteres Erdölunternehmen in großem Stil ist das des Amerikaners William Braden, der unter der Firma „Manufactureros de Cobre en Estados Unidos" in Chile und Peru Kupferbergwerke besitzt. Es wird beabsichtigt, das Erdöl vermittels Röhrenleitungen einerseits über die Kordillere nach dem Hochland Boliviens und Chiles, anderseits zum Paraguay zu schaffen. Die Kosten für die Leitung nach der Westküste, die beträchtliche Höhen zu überwinden hätte, wird auf 16 Mill. chilenische Pesos Gold veranschlagt. Die Leitung

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zum Paraguay dürfte sich, da sie das natürliche Gefälle ausnützen kann, nicht so teuer stellen.

Im übrigen Südamerika zeitigten die Forschungen nach Erdöl, die sich allmählich angeregt durch die mexikanischen Erfolge, fast über das ganze Land ausgedehnt haben, mit Ausnahme vielleicht von Trinidad, bis jetzt noch keine erheblichen praktischen Erfolge. Selbst die Forschungen in Argentinien haben bis jetzt, trotzdem die Arbeiten schon seit dem Jahre 1907 — in der bedeutendsten Zone bei Comodoro Rivadavia — betrieben worden sind, doch nur verhältnismäßig sehr bescheidene Ergebnisse erzielt, denen bis jetzt keine besondere Bedeutung für den Weltpetroleumhandel zugesprochen werden kann. Daß für Deutschland die südamerikanischen, wie man wohl sagen kann, noch unerforschten Vorkommen besondere Bedeutung haben können, erscheint einleuchtend. Gehören sie doch neben Mexiko zu den Erdölvorkommen, die von unsern früheren Feinden noch nicht restlos mit Beschlag belegt worden sind. Diese Länder sind davon überzeugt, daß sie ihre Erdölbodenschätze technisch und finanziell nicht mit eigenen Kräften heben können, und wenn sie dabei auf fremde Unterstützung angewiesen sind, so werden sie sich, um ihre Unabhängigkeit nach Möglichkeit zu wahren, eher an einen nach außen schwachen als an einen starken und gefährlichen Staat wenden. Damit wären die Bedingungen für Deutschlands Betätigung in der südamerikanischen Republik günstig, wobei es allerdings darauf angewiesen sein wird, die dortigen einheimischen Bemühungen zu unterstützen, ohne nach außen besonders hervorzutreten. Unter diesen Gesichtspunkten bieten die Petroleumvorkommen in Venezuela besonderes Interesse.

Die polnische Presse berichtet über die katastrophale Lage der polnischen Erdölindustrie. Es wird behauptet, daß die Bohrarbeiten abnehmen und neue Bohrschächte nicht mehr angelegt werden. Viele der alten Bohrschächte sollen ihren Betrieb eingestellt haben, weil einesteils die nötigen Geldmittel zu seiner Fortsetzung fehlen, andererseits rechnungsmäßige Grundlagen für die Bohrungen nicht vorhanden sind. Der in Polen für Erdöl festgesetzte Preis deckt dabei kaum die Preise des notwendigen Bohrgeräts. Die Presse verlangt im Interesse des Landes, daß die Anzahl der Neubohrungen doppelt so groß als die Zahl der in Ausbeutung befindlichen Schächte sein soll, da man nur auf diese Weise die Industrie der Erdölgebiete im Gleichgewicht erhalten könne.

In allen Ländern bildet ein großes Hindernis für die Vermehrung der Erdölgewinnung der überall auftretende große Mangel an Bohrgerät, und zwar nicht nur in den Ländern, wie Rumänien und Rußland, die schon seit Jahren von jeder Belieferung abgeschnitten sind, sondern sogar in Ländern, auf deren Industrie gerechnet wurde, um dem bestehenden Mangel abzuhelfen. Lebhafte Klagen über fehlendes Bohrgerät kommen aus den Vereinigten Staaten. Der „Oil, Paint & Drug Reporter" erklärt in einer Besprechung der Gewinnung in den verschiedenen Ölgebieten, daß der Mangel an Bohrgerät und vor allen Dingen an Bohrrohren, den Fortschritt hemmt. Besonders groß ist die Not in Kentucky und Tenessee. Es wird darauf hingewiesen, daß die Lage ernst geworden ist und in der nächsten Zukunft Abhilfe geschaffen werden muß, wenn irgendwelcher Fortschritt erzielt werden soll. In den genannten Staaten kommt man nur dort vorwärts, wo es infolge der günstigen Bohrverhältnisse möglich ist, schon teilweise verbrauchtes Material zu verwenden. Ganz ähnliche Berichte kommen aus anderen Staaten. Auch in Kanada wird sehr über mangelndes Bohrgerät geklagt. So mußte eine britische Gesellschaft ihren kanadischen Betrieben mitteilen, daß aus den Vereinigten Staaten kein Bohrgerät zu beschaffen ist. Im Osten ist die Bohrtätigkeit um ein Drittel hinter den Bohrprogrammen der Gesellschaft zurückgeblieben, weil keine Bohrrohre und kein Bohrgerät zu erhalten sind. Ähnliches wird aus Oklahoma und anderen Staaten berichtet.

Sehr groß ist die Nachfrage nach Bohrgerät bei den holländischen Gesellschaften, vor allem bei der „Bataafschen". Bei diesen Gesellschaften kommen vor allem die neuen Erdölvorkommen in Frage, die während und nach dem Kriege erworben worden sind, und eine gewaltige sowie langandauernde Steigerung des Bedarfs an Bohrgeräten voraussehen lassen. Nach einem Bericht aus Amsterdam kommt zur Befriedigung des Bedürfnisses an erster Stelle die deutsche Industrie in Frage, insofern diese unter den heutigen Verhältnissen liefern kann, und insofern das gelieferte Gerät an Güte und Sorgfalt der Arbeit den Vorkriegslieferungen entspricht. Ist dies der Fall, so wird deutsches Bohrgerät vorgezogen, selbst im Falle die Preise höher sind als die des Wettbewerbs. Schon vor einiger Zeit wurde berichtet, daß die „Bataafsche" 30 deutsche Bohrmeister verpflichtet habe. Diese werden sicher-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

lich als Pioniere für die Verwendung von Bohrgeräten aus Deutschland wirken. Einem neuerlichen Bericht ist zu entnehmen, daß der Bedarf der „Königlichen" an Bohrgeräten, Bohrrohren, Blechen, Eisen, Stahl usw. nunmehr auf 40 bis 50 Millionen Gulden jährlich geschätzt wird, während er sich bisher auf etwa 20 Millionen Gulden jährlich belief. Zu bemerken wäre hierzu noch, daß für die sämtlichen Tochtergesellschaften der „Bataafschen" jetzt ein gemeinsames Konstruktionsbureau im Haag eingerichtet worden ist, während die Tochtergesellschaften früher selbständig verfügten.

Sehr erheblich wird auch der Bedarf an Bohrgeräten in Großbritannien und Frankreich sein. In beiden Ländern werden die bestehenden Bohrbetriebe erheblich vergrößert und neue Vorkommen in großem Umfange in Angriff genommen. Nach französischen Berichten hat man in Pechelbronn besonders günstige Erfahrungen mit dem Rakyschen Spülbohrverfahren gemacht und denkt an eine großzügige Anwendung dieses Verfahrens in Afrika. Die großen Bedürfnisse in Rumänien, Rußland und Galizien sind zu bekannt, als daß es notwendig wäre, darauf hinzuweisen. Unter diesen Umständen sind die Aussichten für die Herstellung von Bohrwerkzeug für lange hinaus außerordentlich günstig.

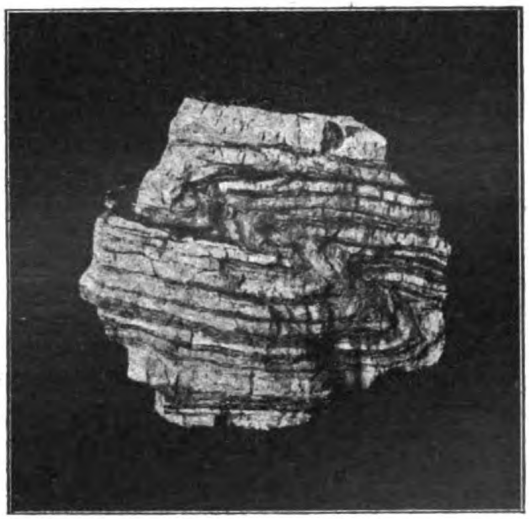
Über die Verschiedenheit der Braunkohlenlager.

Von Bergingenieur L. Rosenthal. Mit 2 Abbildungen.

Ein Thema über das man Bände schreiben könnte, ich will aber nur einiges herausgreifen, was ich in meiner mehr als 50jährigen bergmännischen Tätigkeit in dieser Beziehung zu beobachten Gelegenheit hatte.

Betrachten wir zuerst die Qualitäten. Unter den fossilen Brennstoffen darf die Braunkohle als ein wahrer Proteus betrachtet werden. Welcher Unterschied zwischen den steinkohlenartigen tiefschwarzen, lebhaft glänzenden Kohlen der oberbayrischen Braunkohlengebiete, der österreichischen von Johnsdorf, Wies, des Seegrabens mit seiner spiegelnden „Augenkohle" und vieler anderer mehr, mit dem oft ganz hellbraunen Mulm der niederrheinischen, sächsisch-thüringischen und norddeutschen Reviere. Und welche mannigfaltige Stufenreihe von Sorten baut sich dazwischen auf! Allein der Kohlenstoffgehalt schwankt zwischen 57 und 96 Prozent. Die erdige Braunkohle von Mertendorf oder die weichlichen, zerreiblichen Massen der Kölner Gegend mit ihren an Hobelspäne mahnenden Bündeln, die darin eingeschaltet sind, zeigen solch geringe Kohlenstoffgehalte, während die durch Basaltergüsse überströmten und dadurch zu stänglichen Anthraziten umgewandelten Braunkohlen des Meißners bis zu 86,67 Prozent C aufweisen.

Über diese auffallende Veredlung der letzteren dürften ein paar Worte angebracht sein, da nirgends auf der ganzen Erde diese Erscheinung in so großartiger Weise auftritt wie in Niederhessen; ihr wirtschaftlicher Wert ist demzufolge ein bedeutender, richtiger gesagt: war es, denn jahrhundertelang hat man die Edelkohle im Habichtswalde, bei Wattenbach, am Hirschberg und Meißner abgebaut. Was heute noch davon gefördert wird, sind nur spärliche Reste des ehemaligen Reichtums. Aber es lagern



Faltung und Überschiebung.
Handstück aus den oberen Oligozänschichten des Kohlenbergwerks Hausham bei Miesbach (Oberbayern). Kohle wechsellagernd mit tonigem Gestein.

sicher noch viel Edelkohlen unter den Decken der hessischen Basaltberge, so z. B. am sogen. Habichtsbühl, im Druseltal, unweit Wilhelmshöhe, wie ich selbst durch Niederbringung mehrerer Bohrlöcher konstatieren konnte.

Der Hauptveredler im Habichtswalde ist

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der sogen. „Ziegenkopf", ein Basaltkegel, der das Flöz durchbrach, es dann beim Erkalten niederzog, so daß es den Berg wie ein flacher Trichter umgibt. Die sonst braune, öfter sogar erdige Kohle mit vielen lignitischen Einlagerungen ist rundum in Edelkohle verwandelt worden; die holzigen Bestandteile zeichnen sich darin durch besonders lebhaft glänzende Streifen aus.

Am Stellberg bei Wattenbach im Söhregebirge wurde das ursprünglich sechs Meter mächtige Flöz durch intrusive Basaltlaven, stellenweise auch durch Überströmungen derselben auf vier Meter verdichtet. Wo Basalt im Hängenden und Liegenden auftritt, ist es in seiner Mächtigkeit zu Glanzkohle umgewandelt, während an anderen Stellen, je nach Einwirkungen von oben oder unten, die Veredelung nur teilweise erfolgt.

Am Hirschberg bei Großalmerode setzt ein weit streichender Basaltgang durch das ganze Tertiär, der die vier Flöze zu beiden Seiten bis auf 40 Meter hin veredelt hat. Am Kontrakt zeigt sich stängeliger Anthrazit, der bald in Glanzkohle, dann in Schwarzkohle und zuletzt in die gewöhnliche Braunkohle übergeht. Mit zunehmender Entfernung von dem Feuerherde verringert sich also die Qualität der Kohlen.

Die Südhälfte dieses flözreichen hessischen Berges schloß ich 1882 in Gemeinschaft mit dem Düsseldorfer Industriellen Balcke auf. Unsere Erwartungen, daß der Gegenflügel der von Waitzschen Gruben hier die gleichen Flöze wie dort führen werde, erfüllten sich vollkommen. Nur die veredelten Basaltgänge fehlten. Die Zeche „Maria", die ich damals anlegte, ist, nachdem wir sie verkauft hatten, mittels Drahtseilbahn an der Linie Walburg—Großalmerode angeschlossen worden, fördert heute über drei Millionen Hektoliter Kohlen im Jahre, die zum Teil brikettiert werden, und gehört jetzt mit zu den bedeutendsten Werken des niederhessischen Reviers.

Die Veredelung der Braunkohlen zu Anthrazit und Gagat fand am umfangreichsten unter dem Basaltdeckel des Meißners statt. Hier überfluteten die feurig-flüssigen Eruptivmassen das ganze über 20 Meter mächtige Flöz, so daß sie direkt sein Hängendes bildeten. Mehrere Quadratkilometer Flözfläche sind auf diese Weise metamorphosiert, d. h. einer trockenen Destillation unter Luftabschluß unterworfen worden. Da Gase und Teere nicht entweichen konnten, mußten sie in der teigig zusammensinternden Masse verbleiben, wodurch der hohe Heizwert dieser geschätzten Kohlen zu erklären ist. Zunächst unter dem Basalt (die Bergleute nennen ihn „Schwühl", wohl von schwelen), da er durch die schweflig-sauren Dämpfe der gerösteten Pyrite ganz zersetzt und von weicher, toniger Beschaffenheit ist, lagert säulenförmig abgesonderter Anthrazit, dessen petrographischer Habitus an Koks erinnert; ganz allmählich geht dieser in die obsidianartige Glanzkohle und noch weiter abwärts in Schwarzkohle mit Glanzstreifen über, bis auch diese nach und nach verschwindet und der gewöhnlichen Braunkohle Platz macht, die noch volle 16 Meter darunter ansteht. Wie der Rahm auf der Milch, liegt somit die Edelkohle obenauf. Aber schon mehr als 300 Jahre hat man die ungeheure Schüssel des Meißners abgerahmt. Was allenfalls noch da ist, hüten die Dämonen des Feuers, denn dadurch, daß man in früheren Zeiten das Grubenklein nicht achtete und als wertlos in die abgebauten Räume versetzte, entstanden Grubenbrände, die heute noch andauern, wie man an den Gasexhalationen der „Stinkwand" sehen oder vielmehr riechen kann.

Nach dieser Abschweifung in die niederhessischen Berge kehren wir wieder zu unserem eigentlichen Thema zurück.

Nächst den älteren eozänen Glanzkohlen kommen die nicht viel geringwertigeren böhmischen Braunkohlenablagerungen in Betracht, sie repräsentieren wegen ihrer Güte, Mächtigkeit und Verbreitung eine der wichtigsten Fundstätten in ganz Europa. Obwohl sie nicht durch Eruptivgesteine zu Edelkohlen umgewandelt wurden und auch nicht der älteren eozänen Stufe zugezählt werden können, zeigen sie doch meist eine hervorragende Qualität, sind hart, stückig, matt glänzend, brennen mit lebhafter, lang andauernder Flamme und hinterlassen nur wenig Rückstände. Die besten Marken, wie die von Karbitz, Dux und Mariaschein, erreichen 70 Prozent C und 6000 WE. Vermöge ihres dichten, glasigen Zustandes ist der Gehalt an Adhärenzwasser gering, was als ein großer Vorzug zu betrachten ist.

Österreich hat noch mehrere, wenn auch wirtschaftlich nicht ganz so wertvolle Braunkohlenlagerstätten wie die Böhmens. So habe ich das bekannte Vorkommen von Trifail gesehen, das ähnlich wie ein Steinbruch über Tage abgebaut wird. Die verschiedenen Terrassen übereinander weisen Kirchturmhöhe auf. Aber trotzdem die Kohle, ähnlich wie die böhmische, etwas Wachsglanz zeigt, hat sie doch lange nicht die Dichtigkeit, Härte und den Heizwert

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

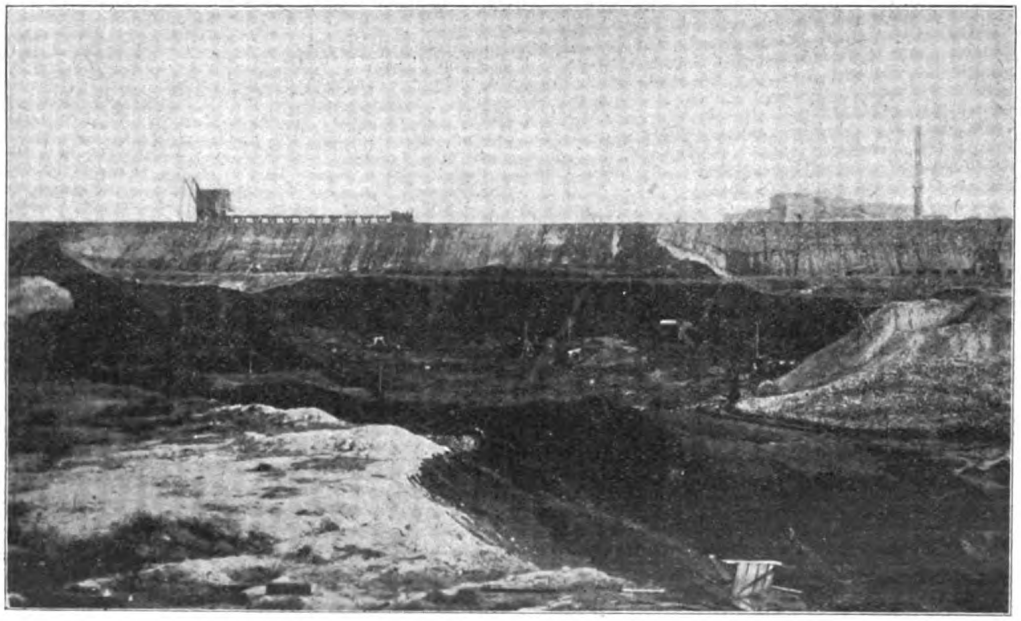
wie diese; sie brennt nicht besonders und nur die fast beispielslose Mächtigkeit und billige Gewinnung sichern diesem Bergbau seine Rentabilität.

Ähnliche Braunkohlen, wenn auch nicht so mächtig, treten in Ungarn auf. Bei Salgo Tarman geht ein lebhafter Bergbau darauf um. Wundervolle tiefschwarze Glanzkohle baut man in der Mainzener Gegend ab, nur läßt die Mächtigkeit und räumliche Verbreitung zu wünschen übrig. Auch ist die Gewinnung schwierig und kostspielig.

Im Gebiet der schwarzen Körös (Bihargebirge) habe ich vor vielen Jahren in mehreren Schluchten mächtige Braunkohlen anstehen sehen, die den böhmischen aufs Haar glichen. Ob sie heute durch Bergbau aufgeschlossen sind, weiß ich nicht. Damals war nichts zu machen. Eine Klafter bestes Buchenholz kostete in diesen Wäldern, sage und schreibe, drei Gulden und die nächste Eisenbahnlinie war über 50 km entfernt. Das wird sich in den letzten Jahren wohl geändert haben.

Eine der merkwürdigsten Braunkohlensorten habe ich im Süden von Chile bei dem Hafenstädtchen Coronel gesehen. Ich hielt sie zuerst für echte Steinkohlen. Da ich aber von Karl Achsenius, dem später in Deutschland so berühmt gewordenen Gelehrten, mit der markscheiderischen Aufnahme der Grubenaufnahme betraut wurde und dadurch genau den Charakter der begleitenden Schichten und Fossilien studieren konnte, erkannte ich bald meinen Irrtum. Die Kohle gehörte der ältesten eozänen Stufe an. Die Baue befanden sich zum Teil unter dem Meere und man konnte deutlich über sich die Brandung mit den an- und abrollenden Kieseln hören.

Aber jetzt, in der Zeit der bittersten Kohlennot und sogar im kultivierten Deutschland gibt es noch Braunkohlenflöze, die ihrer Erschließung harrren, so z. B. die steil aufgerichteten bei Warngau in Oberbayern, die allerdings nur 30—40 Meter mächtig sind, aber im Hängenden und Liegenden höchstwahrscheinlich auch die übrigen stärkeren Flöze von Hausham, Miesbach, Penzberg und Mariastein führen dürften, nur müßte man sie, wie ich vorgeschlagen habe, durch dementsprechende Querschläge zu erschließen suchen. Die Qualität dieser tiefschwarzen, glänzenden Kohle ist vorzüglich.



Braunkohlen-Tagebau bei Borna (Bezirk Leipzig).

Ein weiteres Vorkommen guter, stückiger Braunkohle habe ich ganz vor kurzem an den Ufern der Werach (Regierungsbezirk Schwaben) begutachtet. Das Flöz lagert völlig horizontal in grauem Ton, etwas oberhalb des Flußspiegels, zeigt allerdings nur 35 Zentimeter Mächtigkeit und wurde wohl aus diesem Grunde noch nicht näher untersucht. Es ist auch in der Nähe von Insee bekannt.

Wesentlich stärkere Flöze, $1^1/_2$—2 Meter und darüber mächtig, treten in den Donaugegenden

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

unweit Passau auf; das dortige Miozän und Pliozän lagert auf Granit und Gneis (Dichroit- und Perlgneis), der öfters höckerartig aus den Ton- und Kiesschichten aufragt. Auch hier ist noch wenig getan worden. Man kennt bei Rathmannsdorf und Patriching ein oberes, gegen zwei Meter mächtiges Braunkohlenflöz mit vielen plattgedrückten Stämmen, das zwischen plastischen Tonen vollkommen trocken lagert. Ob und wieviel Flöze noch darunter sein mögen, weiß man nicht. Als ich in den letzten Jahren als Experte dort war, riet ich dringend, das ganze Tertiär bis zu Grundgebirge zu durchbohren. In diesen Kriegsnöten waren aber weder Unternehmer noch Bohrapparate zu haben und so ist auch diese zweifelsohne sehr aussichtsreiche Sache heute noch als unerforschtes „Neuland" zu betrachten.

Kohle intramoränalen Charakters findet sich in der Nähe von Sonthofen im Tobel von Imberg; sie lagert zwischen Kies, der im Laufe der Zeit sich zu Nagelfluh verkittet hat. In dem Flöz selbst sind zahlreiche tonige Einlagerungen zu beobachten, was zur Folge hat, daß viele der gewonnenen Stücke erst „geputzt" werden müssen. Reiner tritt diese Diluvial- oder Schieferkohle bei Großweil, in der Nähe des Kochelsees auf. Die Irenenzeche, die darauf baut, ist auch einmal kurze Zeit (1885) mein Eigentum gewesen; sie ist heute groß geworden und ihre holzigen Stückkohlen werden nicht nur in der Umgegend, sondern auch in München viel verlangt.

Auch in der Schweiz gibt es viele derartige Kohlen, bei Condiswil und Zell (Kanton Bern), die als „erstklassige Braunkohlen" inseriert und verkauft werden. Die Kohlennnot zeitigt eben die merkwürdigsten Handelsblüten. Es werden 700—800 Franken für den Waggon ab Grube bezahlt, ungeachtet, daß dieser Torf — anders ist es ja nicht — 60—70 vH Wasser enthält.

Wie erwähnt, haben wir auch in Deutschland noch mancherlei unaufgeschlossene Braunkohlenlagerstätten. So zieht sich z. B. am Ostfuße des basaltischen Langenberges, 10 km südwestlich von Kassel, ein über 2 m mächtiges Flöz hin, das ich schon 1893 durch neue weitauseinanderliegende Bohrungen untersucht habe. Es lagert zwischen 20—80 m Teufe. Die Kohle ist pyropissitisch, brennt wie Siegellack und ist nach der Analyse des Dr. Roese in Leipzig zur Herstellung von Paraffin geeignet.

Im Westerwald sind ebenfalls noch unverritzte Tertiärgebiete zu finden. Erst kürzlich habe ich in seinem südlichen Teile einen Feldkomplex von nahezu 46 Millionen Quadratmetern im Auftrage der Gewerkschaft „Honigborn" in Weilburg begangen. Außer einem verbrochenen Stollen, auf dessen Halde sehr gute Braunkohlen herumlagen, habe ich leider nicht viel sehen können. Aber meilenweit dehnte sich die unverkennbare Tertiärlandschaft hin. Und Kohlen müssen in jedem der 23 Grubenfelder sein, da sie ja sonst nicht von dem Oberbergamt verliehen worden wären. Die allgemeine Schichtenfolge von oben nach unten zeigt: diluviales Basaltgerölle, obere Basaltdecke, oberer Sand; Flöz I: bituminöser Ton; Flöz II: blauer, plastischer Ton, bituminöser Ton; Flöz III: Ton (dünne Bank); Flöz IV: unterer Sand, bituminöser Ton; Flöz V: untere Basaltdecke (steil aufgerichtet).

Obwohl das tiefste Flöz direkt dem unteren Basalt aufliegt, ist es doch nicht veredelt worden, da seine Bildung erst lange nach dem Erkalten seiner feurig-flüssig gewesenen Unterlage erfolgte. Der letzte Erguß der oberen Basaltdecke kam überhaupt nicht mit den Kohlenflözen in Berührung, konnte somit ebenfalls keine Umwandlung bewirken. Qualität und Mächtigkeit der Flöze stehen denen des niederhessischen Reviers sehr nach.

Ähnliches sehen wir in der Rhön, wo meilenlang sich hinziehende Flöze von $1/2$—2 m Mächtigkeit bekannt, aber nicht in Betrieb sind. Eine erheblich größere Mächtigkeit konnte ich im sogen. „Lettengraben" bei dem Dorfe Wüstensachsen feststellen. Die dort auftretende Lagerstätte zeigt über 3 m Mächtigkeit. Auf den ersten Blick könnte man glauben, es mit Edelkohle zu tun zu haben; aber die tiefbraunschwarze Farbe und der fettige Glanz der Stücke sind nur Täuschung; denn wenn man sie in die Hand nimmt, fühlen sie sich speckig an und ihr Gewicht zeigt vollends, daß sie eher als ein stark bituminöser Ton angesehen werden müssen. Immerhin dürfte das Vorkommen technisch verwertbar sein.

Dagegen verdient ein anderes, am Fuße der Wasserkuppe bei dem Dorfe Sieblos hohe Beachtung. Streng genommen ist es keine Braunkohle, sondern eine Art Ölschiefer, der ähnlich wie Pyrpissit, Dysonil (Stinkkohle, in Sizilien Merda di Diavolo), Retinit, Ozokerit und wie alle diese Kohlenwasserstoffverbindungen heißen, 0,25 bis 1,50 m mächtig auftritt. Mit einem Streichholz lassen sich die dünnen Platten, die manchmal wie Dachpappe aussehen, entzünden, brennen mit lebhafter, stark rußender Flamme

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und entwickeln dabei einen eigentümlichen brenzlichen Geruch. Um die Wende des letzten Jahrhunderts wurde hier von einer Berliner Gesellschaft eine große Paraffinfabrik angelegt, die aber nach kurzer Zeit wieder einging. Jetzt dürfte man den Betrieb wohl wieder aufgenommen haben.

Die Braunkohlen von Rott im Siebengebirge, Messol bei Darmstadt, Dierdorf bei Neuwied, Seussen bei Arzberg in Bayern (Oberfranken), die sich in papierdünne Blättchen spalten lassen (Papierkohlen), sind ebenfalls für Paraffinfabrikation geeignet. Bei Arzberg stellt sich das Vorkommen als eine Art Sack dar, es hat nur eine geringe Oberflächenverbreitung, dagegen volle 42 Meter Mächtigkeit. Die Kohle ist leicht, von korkähnlicher Farbe und wurde schon im 18. Jahrhundert zur Darstellung von Alaun benutzt. Die Verarbeitung der sogen. „Weißen Kohle" aus den reichen Lagern von Meuselwitz, Gerstewitz, Zeitz, Teutschenthal und Weißenfels im sächsisch-thüringischen Becken, der wichtigsten von ganz Deutschland, ist bekannt. Der Kohlenbergbau in diesen Gegenden ist es überhaupt, der gleichzeitig mit den Lausitzer und niederrheinischen Gruben eine Stufe der Vollkommenheit und Massenhaftigkeit der Produktion erlangt hat, wie nirgends in der Welt. Trotz der Geringwertigkeit der mulmigen Kohle hat die Brikettindustrie es verstanden, daraus ein Brennmaterial herzustellen, die fast zwei- bis dreimal heizkräftiger, durchaus trocken, dicht, handlich ist, nicht mehr gefärbt, kurz, allen Anforderungen entspricht, die man an ein solches stellen kann.

Eine Versuchsbrücke aus Chrom-Nickelstahl.

Von **M. Schleußner.** Mit 1 Abbildung.

Bekanntlich wachsen bei eisernen Brücken die auf die Längeneinheit bezogenen Eigengewichte mit den Spannweiten in progressiven Verhältnissen, so daß man bei weitgespannten Brücken schließlich auf Werte kommt, die nicht allein zu erheblichen konstruktiven Schwierigkeiten, sondern auch zu einer unverhältnismäßigen Steigerung der Kosten führen. Es muß daher eines der Hauptziele des Brückenbauers sein, das Eigengewicht möglichst niedrig zu halten, und er kann diesem Ziele durch geschickte Wahl der Tragsysteme und zweckmäßige Durchbildung der Einzelheiten bis zu einem gewissen Grade auch nahe kommen. Durchgreifendere Erfolge können jedoch nur erzielt werden, wenn zugleich auch an Stelle des meist gebräuchlichen Hauptbaustoffes — des Flußeisens — Stahle von höheren Festigkeitseigenschaften zu angemessenen Preisen zur Verfügung gestellt werden können.

Die ersten Bestrebungen in diesem Sinne sind in Amerika zu finden, wo die Breite der Ströme und Meeresarme die natürliche Voraussetzung für die Anwendung großer Spannweiten bildete und die vorerwähnten Schwierigkeiten daher häufig in Erscheinung traten. Man verwendete dort schon frühzeitig Flußeisen von höheren Festigkeitseigenschaften, ging aber später — zu Anfang dieses Jahrhunderts — zu Versuchen mit Legierungen, namentlich mit Nickelstahl, über, die dann schließlich auch zur ausgedehnten Verwendung dieses Materials bei einer Reihe von großen amerikanischen Brückenbauten führten.

In Deutschland war die Frage weniger brennend; indes hatte die Firma Krupp schon im Jahre 1895 die Verwendung von Nickelstahl für Augenstäbe angeregt, und sich auch in den folgenden Jahren noch mehrfach um die Einführung dieses Materials in den Brückenbau bemüht. Zu praktischen Versuchen größeren Stils kam man jedoch erst im Jahre 1908, wo zuerst die Gutehoffnungshütte und bald darauf auch die Firma Krupp sich zur Ausführung von Versuchsbrücken entschlossen. Die Gutehoffnungshütte wandte hierbei ihr Hauptaugenmerk den Legierungen mit Nickel zu, wogegen die Firma Krupp sich für die Erprobung von Chrom-Nickel-Legierungen, für welche ein reiches Versuchsmaterial ohnehin schon vorlag, entschied. Es konnte damals im Einverständnis mit Vertretern des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, die sich an den Vorprüfungen beteiligten, festgestellt werden, daß für das vorgeschlagene Chrom-Nickelstahl-Material eine Erhöhung der für das gewöhnliche Flußeisen üblichen Spannungsziffern um 60 vH zuzulassen sei; auf dieser Basis wurde dann im Jahre 1910 die in der Abbildung wiedergegebene Eisenbahnbrücke über die Segerothstraße

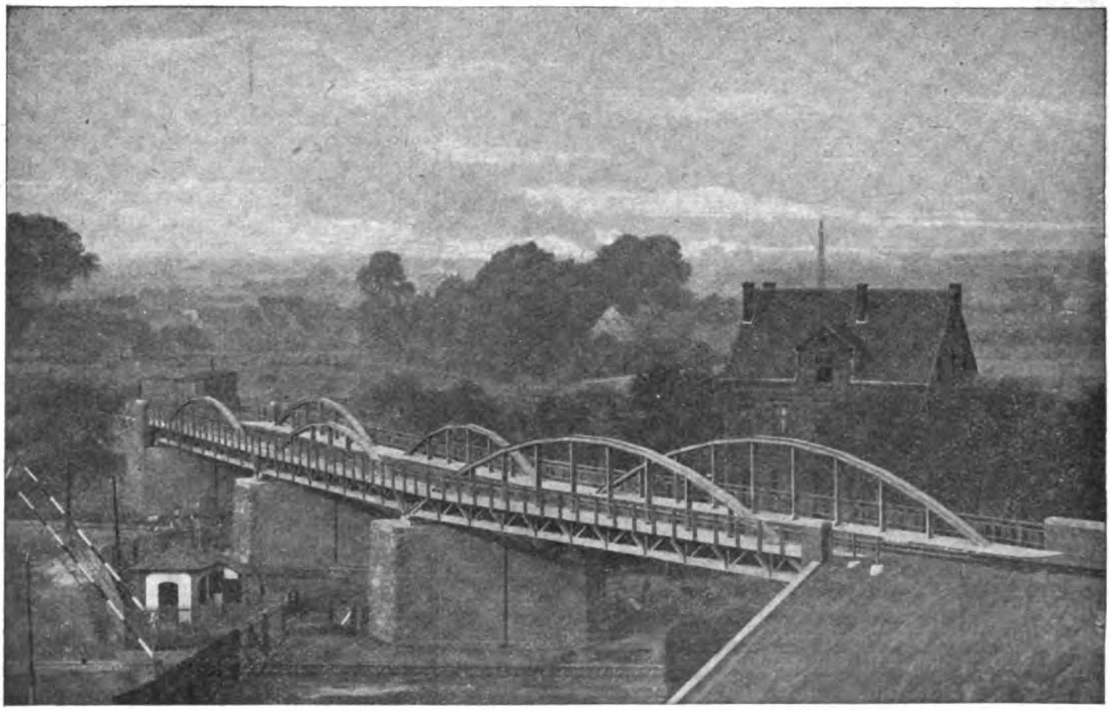
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und Köln-Mindener Anschlußbahn in Essen entworfen und ausgeführt.

Die Brücke ist eingleisig, besitzt durchgehende Fahrbahn und ist für schwerste Lastenzüge berechnet. Die Länge der größten Öffnung beträgt 30 m. Aus Chrom-Nickelstahl bestehen die Hauptträger, d. h. die Stabbögen, Versteifungsbalken und Hängestangen. Das Gewicht dieser Hauptträger ergab sich um rund 35 vH geringer, als es bei Verwendung von gewöhnlichem Flußeisen betragen haben würde.

Die Bearbeitung des zähen Materials in der Werkstatt bereitete keine besonderen Schwierigkeiten. Stahle ähnlicher Zusammensetzung wurden dort schon lange vorher verarbeitet, und es lagen demgemäß reiche Erfahrungen bereits vor.

Die übliche Probebelastung der fertigen Brücke ergab Durchbiegungen, die mit den rechnerisch ermittelten praktisch gut übereinstimmten. Sie gingen nach Fortnahme der Belastung wieder auf Null zurück.



Eine Brücke aus Chrom-Nickelstahl in Essen.

Das Bauwerk hat sich in nunmehr neunjährigem Betriebe gut bewährt; Reparaturen sind nicht nötig geworden. Der verwendete Chrom-Nickelstahl hat den Erwartungen sonach entsprochen und sich als brauchbarer Baustoff für solche Fälle erwiesen, bei denen es auf geringes Gewicht ohne Einbuße von Sicherheit ankommt.

Die neuere Entwicklung der elektr. Verkehrsbeleuchtung.

Von Ing. Heinrich Müller, Offenbach a. M. Mit 11 Abbildungen.

Das Gesamtgebiet der Außenbeleuchtung läßt sich in zwei Hauptgruppen unterteilen, in die Beleuchtung von nicht überdachten Werkplätzen und Arbeitsstätten sowie in die Verkehrsbeleuchtung. Während die erstere nach den Grundsätzen der Hallenbeleuchtung (Innenbeleuchtung) durchzuführen ist, kann man bei der Verkehrsbeleuchtung, also bei der Be-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

leuchtung von Straßen, Plätzen, Bahnhofsanlagen, Rangieranlagen, Kaianlagen usw., diese Grundsätze nicht anwenden. Bei der Verkehrsbeleuchtung handelt es sich um ausgedehnte Flächen, die zu beleuchten sind. Die Beleuchtungsstärke kann in diesem Falle weit schwächer sein als bei nicht überdachten Werkplätzen und Arbeitsstätten, auf denen gearbeitet wird. Die Verkehrsbeleuchtung bezweckt in erster Linie die Sicherheit des Verkehrs. Hierzu genügt schon eine verhältnismäßig schwache Beleuchtung, wenn das Auge nicht geblendet wird. In den Hauptverkehrsstraßen unserer größeren und mittleren Städte ist die Beleuchtung heute

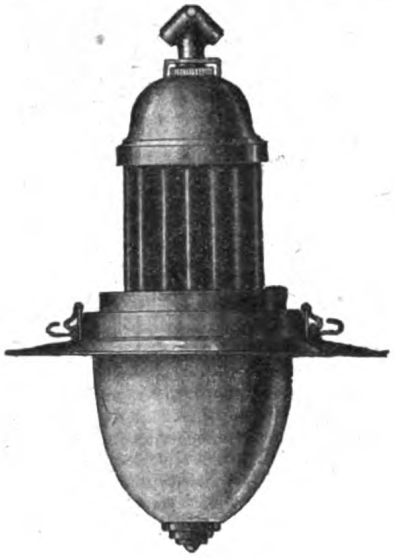


Abb. 1.

zweifellos ausreichend. Bei schwächerer Straßenbeleuchtung erfolgt die Wahrnehmung der Menschen und Gegenstände nach P. S. Millar[1]) hauptsächlich durch ihre Silhouette, die sich von den hell beleuchteten Straßen und Hausflächen dunkel abhebt. Stärke und Gleichmäßigkeit der Verkehrsbeleuchtung sind daher äußerst wichtig. Dr.-Ing. Bloch[2]) empfiehlt als mittlere Beleuchtungsstärke (Beleuchtung auf einer horizontalen Ebene 1,5 m über dem Erdboden) für Hauptstraßen mit starkem Verkehr, wozu auch Rangierbahnhöfe, Kaianlagen usw. zu rechnen sind, etwa 3 bis 6 Lux, für Nebenstraßen mit stärkerem Verkehr 1,5 bis 3 Lux und für Nebenstraßen mit schwachem Verkehr 0,5 bis 1 Lux. Die mittlere Stärke der Beleuchtung genügt jedoch nicht zur Kennzeichnung der Güte der Verkehrsbeleuchtung. Durch die große Verschiedenartigkeit des Lampenabstandes, der sich vielfach nicht durch eine entsprechende Aufhängehöhe ausgleichen läßt, entsteht eine verhältnismäßig große Ungleichmäßigkeit der Beleuchtung. Die Abhängigkeit der Beleuchtungsstärke in 1,5 m Höhe über dem Erdboden von dem Verhältnis des Lampenabstandes zur Aufhängehöhe ist größer, als man auf den ersten Blick anzunehmen geneigt ist. Das Verhältnis der maximalen Beleuchtungsstärke zur minimalen Beleuchtungsstärke ist als Ungleichmäßigkeitsgrad der Beleuchtung zu bezeichnen, der nach der folgenden Tabelle um so schärfer steigt, je ungünstiger das Verhältnis zwischen Lampenabstand und Aufhängehöhe ist.

Aufhängehöhe	Lampenabstand	Ungleichmäßigkeitsgrad
10 m	20 m	1.74
10 „	30 „	3.6
10 „	40 „	7.1

Bei Lampen mit gleichartiger Lichtverteilung bleibt der Ungleichmäßigkeitsgrad stets unverändert, wenn das Verhältnis des Lampenabstandes zur Aufhängehöhe gleich bleibt. Lampen in 30 m Entfernung und 6 m Höhe ergeben denselben Verlauf der Beleuchtungskurve und denselben Ungleichmäßigkeitsgrad, wie wenn sie in 25 m Entfernung und 5 m Höhe angebracht sind. Es ändern sich nur die

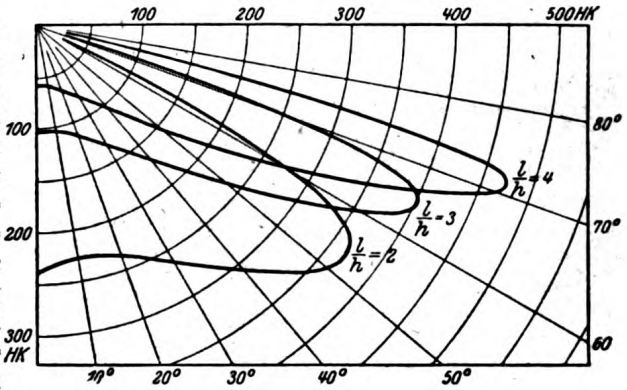


Abb. 2.

absoluten Werte der Beleuchtung. Da die mittlere Beleuchtung nicht den Mittelwert zwischen maximaler und minimaler Beleuchtung, sondern das Verhältnis des auf eine Fläche auftreffenden Lichtstromes zur Größe dieser Fläche

[1]) P. S. Millar, Transactions of the Illuminating Engineering Society, Band 5, 1910, S. 546, 653, und Band 10, 1915, S. 1039.

[2]) Dr.-Ing. Bloch, Grundzüge der Beleuchtungstechnik, Berlin, 1907, S. 132.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

darstellt, empfiehlt Dr.-Ing. Halbertsma[3]), an die Stelle der mittleren Beleuchtungsstärke bei der Verkehrsbeleuchtung die Mindestbeleuchtungsstärke als Grundlage für die Beurteilung der Güte der Beleuchtung zu setzen. Die Messung der Mindestbeleuchtungsstärke bereitet zwar erhebliche Schwierigkeiten, da sie gewöhnlich zwischen zwei Lampen vorgenommen werden muß, aber man darf hoffen, daß es bald gelingen wird, die Photometrie wesent-

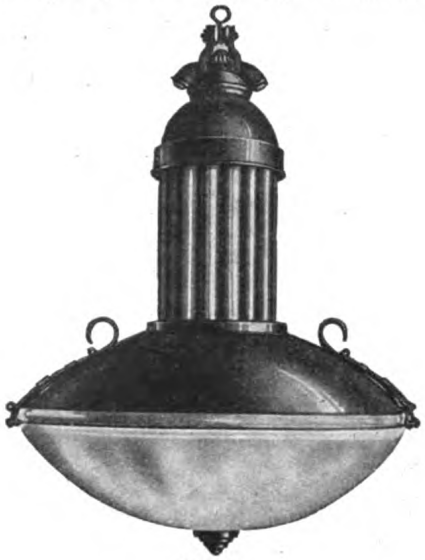


Abb. 3.

lich zu vervollkommnen und praktischen Verwendungszwecken anzupassen.

Die mechanischen Anforderungen, die an die Beleuchtungskörper für Verkehrsbeleuchtung, d. h. an die für diesen Zweck zu verwendenden Außenarmaturen zu stellen sind, lassen sich in folgende Gesichtspunkte zusammenfassen: Kräftiger Bau des Gehäuses, Schutz gegen Rost durch gute Emaillierung oder mehrfache sorgfältige Lackierung, möglichst wenig freiliegende Öffnungen für Schrauben usw., reichliches Gewicht oder eine andere Sicherung gegen Pendeln im Winde, kräftige Aufhängevorrichtung und geschützte Leitungseinführung, Sicherheit gegen Eindringen von Regen, Schmelzwasser und Insekten, Verstellbarkeit der Glühlampenfassung von außen ohne Öffnen des Gehäuses und der Glocke sowie leichte und bequeme Bedienung.

In lichttechnischer Beziehung sind folgende Anforderungen zu stellen: Möglichst geringe Ausstrahlung des Lichtstromes in den oberen Halbraum, Verwendung zweckentsprechender Reflektoren und geeigneter Gläser zur Erzielung der erwünschten Lichtverteilung im unteren Halbraum und der Gleichmäßigkeit der Beleuchtung sowie nach Möglichkeit auch Verminderung der Blendung. Das Ausstrahlen des Lichtstromes in den oberen Halbraum läßt sich durch Verwendung großer zweckmäßig gebauter Reflektoren wesentlich herabmindern, wie nachstehende Tabelle zeigt, die für Glocken von der in Abb. 1 dargestellten Form gilt:

Lichtstrom im oberen Halbraum in vom Hundert des gesamten von der Armatur ausgehenden Lichtstromes:

Glocke	ohne Reflektor	kleiner Reflektor	großer Reflektor
Klarglas . . .	38	28	15
Mattiert . . .	40	29	16
Opaleszenz . .	39	29	18
Opalüberfangen	37	27	19

Ungleich schwieriger ist die Aufgabe, die Lichtverteilung im unteren Halbraum so zu gestalten, daß die Gleichmäßigkeit der Beleuchtung gewährleistet ist. Am geeignetsten ist eine Lichtverteilung mit einem aus-

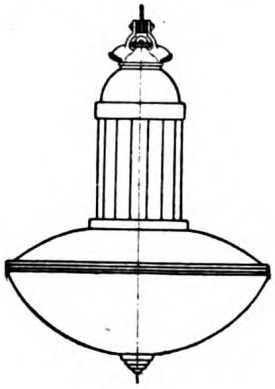


Abb. 4.

geprägten seitlichen, etwas nach unten geneigten Maximum der Lichtstärke, wie sie z. B. Abb. 2 in drei Kurven (bei einer Aufhängehöhe von 10 m und einem Lampenabstand von 20, 30 und 40 m [1/h = 2, 3 bzw. 4] sowie bei verschiedener Einstellung der Glühlampe) zeigt. Bei Armaturen mit lichtstreuenden Glocken ist eine solche geradezu ideale Lichtverteilung naturgemäß nicht zu erreichen. Um das erforderliche seitliche Maximum der Lichtstärke zu erzielen, ist es vielmehr notwendig, besondere Hilfsmittel anzuwenden, die es ermöglichen, den erzeugten Lichtstrom entsprechend zu verteilen und

[3]) Dr.-Ing. N. A. Halbertsma, Fabrikbeleuchtung, München 1918.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dadurch die Beleuchtungsstärke in der horizontalen Ebene gleichmäßiger zu gestalten. Zu diesen Hilfsmitteln gehören in erster Linie spiegelnde Reflektoren und in zweiter Linie Klarglasglocken mit prismatischen Rillen d. h. Diopterglocken oder solche aus Preßglas in zweckentsprechender Durchbildung.

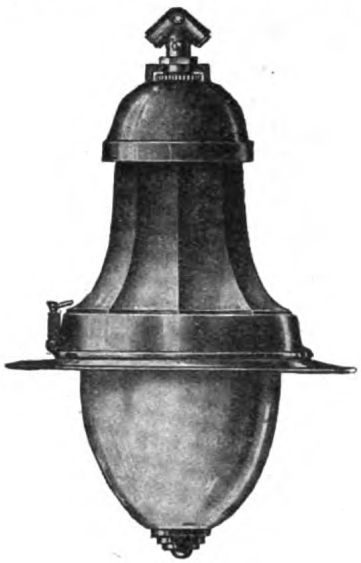


Abb. 5.

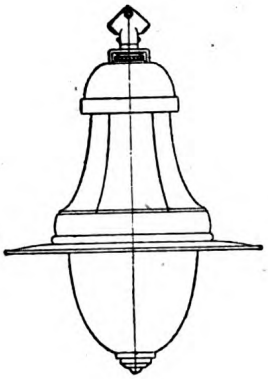


Abb. 6.

Abb. 7.

Die neuere Entwicklung der Verkehrsbeleuchtung hat zu einer gesteigerten Anwendung dieser Hilfsmittel geführt. Wohl hat der Krieg eine starke Vernachlässigung der gesamten Außenbeleuchtung[4]) zur Folge gehabt, die durch die verschiedensten Gründe verursacht war, aber die Technik hat an der weiteren Vervollkommnung der Beleuchtungskörper unablässig gearbeitet. Die Frage des Wiederaufbaues der Verkehrsbeleuchtung ist heute nicht nur bei uns, sondern auch im Auslande akut geworden. Während die Bogenlampe vor dem Kriege das umfassende Gebiet der Verkehrsbeleuchtung souverän beherrschte, ist ihr während des Krieges in der Gasfüllungslampe ein Wettbewerb erwachsen, dessen Bedeutung stetig steigt. Die äußerst bequeme Bedienung der Gasfüllungslampe, die Gleichmäßigkeit ihrer Lichterzeugung und nicht zuletzt die Güte der während des Krieges geschaffenen Armaturen für Gasfüllungslampen haben ihre Verbreitung wesentlich gefördert und ihr Gebiete erschlossen, die bis dahin ausschließlich der Bogenlampe vorbehalten waren. Der Einfluß des Krieges hat hier eine Entwicklung erheblich beschleunigt, die auch wohl ohne den Krieg eingetreten, aber vermutlich viel langsamer verlaufen wäre. Der stetig steigenden Anwendung der Gasfüllungslampe gegenüber, einer Tendenz, die sich künftighin wohl noch schärfer ausprägen dürfte, hat die deutsche Beleuchtungsindustrie in kluger Voraussicht rechtzeitig die Fabrikation geeigneter Armaturen aufgenommen. Die Entwicklung dieser Fabrikation hat heute eine Höhe und Vollendung erreicht, die zu den schönsten Hoffnungen für die Zukunft berechtigt. Das deutsche Fabrikat

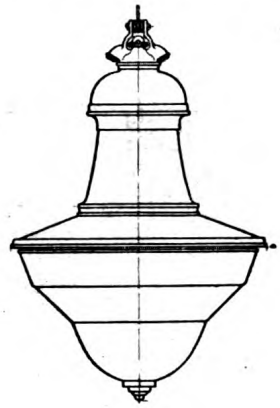


Abb. 8.

hat sich den besten ausländischen, insbesondere den amerikanischen Fabrikaten nicht nur als ebenbürtig, sondern sogar als überlegen erwiesen.

Die Abb. 3 bis 6 stellen neue Außenarmaturen dar, die während des Krieges entstanden sind und die heute zur Verkehrsbeleuchtung viel-

[4]) Elektro-Welt 1919, Heft 63, S. 616.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

fach Anwendung finden. Die Wirkungsweise der Armaturen geht aus den schematischen Darstellungen in Abb. 4 und 6 hervor. Besonderes Interesse beansprucht ferner die von einer Frankfurter Firma hergestellte Multi-Armatur (Abb. 7 und 8), die mit zwei Reflektoren aus Aluminium ausgestattet ist, um eine

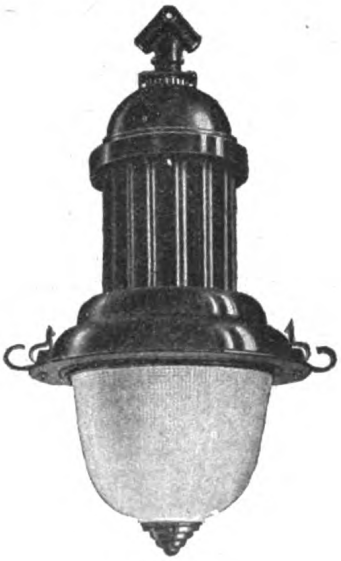


Abb. 9.

zweckentsprechende Lichtverteilung zu erzielen. Eine Schale aus lichtstreuendem Glas, die die untere Hälfte der Gasfüllungslampe umfaßt, vermeidet die Blendung durch die direkten Lichtstrahlen. Klarglasglocken schützen das Auge nicht gegen Blendung.

Eine weniger gleichmäßige, aber infolge geringerer Blendung trotzdem angenehmere und zweckmäßigere Beleuchtung wird durch Armaturen erzielt, deren Glocken aus vollkommen lichtstreuendem Glase (Milchglas oder opalüberfangenes Glas) bestehen und eine reichliche Größe aufweisen. Die besten Aussichten eröffnen sich den neuerdings geschaffenen Armaturen mit dioptrischen Glocken (Prismenglocken aus Klarglas), die die Anschmiegung der Lichtverteilungskurve an die Idealline für eine gleichmäßige Bodenbeleuchtung[5]) gestatten. In dieser Beziehung dürften wir dem Auslande gegenüber einen bedeutsamen Schritt voraus sein. Prismen- oder Dioptergloeken-Armaturen, wie sie für die Zwecke der Verkehrsbeleuchtung in der in Abb. 9 und 10 dargestellten neueren Form und teilweise auch in anderen mustergültigen Konstruktionen von den Firmen Dr.-Ing. Schneider & Co., Frankfurt a. M., und Körting & Mathiesen Akt.-Ges. Leipzig, auf den Markt gebracht werden, sind den meisten bisher verwendeten Armaturen weit überlegen. Die Prismenglocken bestehen aus zwei

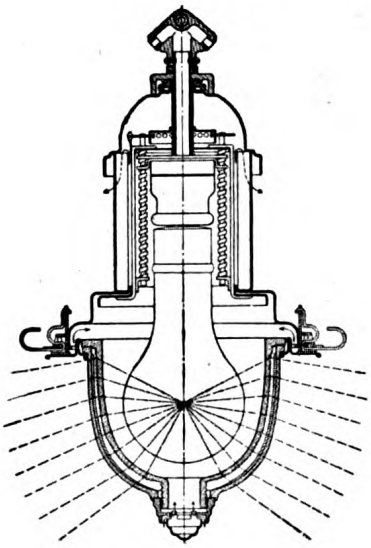


Abb. 10.

ineinander gestülpten Glocken, einer Innenglocke mit wagerecht verlaufenden prismatischen Rillen auf der Außenseite und einer Außenglocke mit ebensolchen, aber senkrecht angeordneten Rillen auf der Innenseite. Die Doppelglocke ist also außen und innen glatt, bietet keine Staubablage-

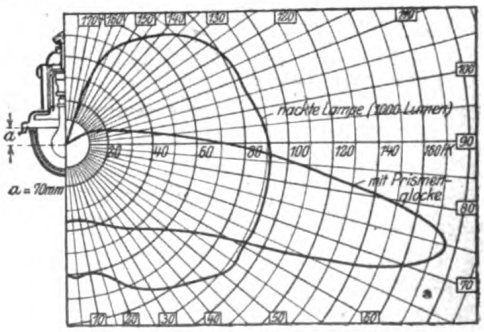


Abb. 11.

rungsmöglichkeit und ist leicht zu reinigen. Die ihrer Form wegen der Reinigung schwer zugänglichen Rillen sind im Innern angeordnet und so gegen Verstaubung und Verschmutzung (Insekten, Ruß usw.) wirksam geschützt. Die günstige Wirkung der Prismenglocken ergibt sich daraus, daß die wagerechten

[5]) Elektrotechnische Zeitschrift 1919, Heft 14, S. 149, und Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1917, S. 625.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Prismenreihen die Lichtstrahlen aus ihrer Richtung nach unten oder oben seitlich ablenken und ein Maximum der Lichtstärke in der Richtung 10 bis 20° unterhalb der Horizontalen entstehen lassen. Die senkrechten Prismenreihen dienen dazu, das Licht zu zerstreuen. Die Wirkungsweise der Armatur ergibt sich aus der auf 1000 Lumen umgerechneten Lichtverteilungskurve in Abb. 11.

Wie die Entwicklung der elektrischen Beleuchtung im allgemeinen eine kräftig steigende Tendenz aufweist, so läßt auch die neuere Entwicklung der Verkehrsbeleuchtung erkennen, daß die Beleuchtungsindustrie unter Führung einzelner aufstrebender Firmen bestrebt ist, die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschungsarbeit in die Praxis umzusetzen und auf diese Weise hochwertige Qualitätsfabrikate zu erzeugen.

Braunkohlen- und Torftechnik und Mineralölchemie.

In einer Denkschrift, erstattet von dem Vorstand der Gesellschaft zur Errichtung einer Anstalt für Braunkohlentechnik und Mineralölchemie an der Technischen Hochschule Berlin durch den Vorsitzenden, Generaldirektor Gabelmann, Berlin, und den stellvertretenden Vorsitzenden Professor Dr. Jahnke, zurzeit Rektor der Technischen Hochschule Berlin, wird der Arbeitsinhalt der geplanten Anstalt ausführlich beleuchtet. Sie soll dem wissenschaftlich-technischen Studium der Braunkohle gewidmet sein, deren Bedeutung mit dem Ausfall an Steinkohlen, den Deutschland zu beklagen hat, erheblich zunimmt, soll ferner die Mineralöle (Heiz-, Treib-, Schmieröle), die Ölschiefer und den Torf behandeln.

1. Braunkohlen.

Deutschland ist das an Braunkohlen reichste Land Europas. Die sicher festgestellten und die wahrscheinlich vorhandenen bauwürdigen Vorräte betragen 28 Milliarden Tonnen. Aber so günstig auch Deutschland in seinem Braunkohlenbesitz gegenüber den anderen Ländern Europas dasteht, so beschränkt müssen uns seine Vorräte doch erscheinen, wenn wir in Betracht ziehen, welche Massen alljährlich abgebaut werden. Bei einer jährlichen Förderung von rund 90 Mill. t Braunkohle (Förderung der letzten Kriegsjahre) würde der Vorrat von 28 Milliarden Tonnen etwa 300 Jahre reichen. Indessen bleibt ja die jährliche Fördermenge nicht dieselbe; sie ist bisher ständig gewachsen. Die Steigerung betrug vor dem Kriege durchschnittlich 5 vH für das Jahr. Setzt man diesen, und zwar der Einfachheit wegen als stetig angenommenen Zuwachs von 5 vH in die Rechnung ein, so kommt man zu einer sehr viel kürzeren Lebensdauer unseres Braunkohlen-Bergbaus, d. h. zu einem so ernst zu nehmenden Ergebnis, daß uns daraus die dringende Pflicht erwächst, mit dem kostbaren Rohstoffe nicht nur so sparsam wie möglich hauszuhalten, sondern Wissenschaft und Technik auch aufs äußerste anzuspannen, um alle in ihm steckenden Werte herauszuziehen und voll auszunützen. Dieser Pflicht wurde bisher nicht genügt und konnte nicht genügt werden, weil Praxis und Forschung den Aufgaben, denen man hier gegenübersteht, noch nicht gewachsen waren.

Der Braunkohlenbergbau unter Tage wird meist noch genau so wie vor 50 Jahren betrieben, wobei neben sehr großem Grubenholzverbrauch Abbauverluste bis zu 40 vH entstehen, und die Oberfläche in der Regel zu Bruche gebaut wird. Eine viel sorgfältigere Behandlung wie bisher verlangen sodann in den großen, neuerdings vorherrschenden Tagebauen die Abraumarbeiten, die zur Beseitigung mächtiger Deckgebirgsmassen im allgemeinen etwa 33 vH von den Gesamtkosten der fertigen Briketts erfordern (nur bei sehr mächtigen Flözen, wie im Rheinlande und im Geiseltal südwestlich Merseburg weniger). Unwirtschaftlich arbeitet ferner der Trockendienst in den Brikettfabriken. Von den 3 t Rohkohle, die zur Erzeugung von 1 t Briketts nötig sind, werden unter den Dampfkesseln nicht weniger als 28 vH, in vielen Fällen mehr, verbrannt. Davon dienen aber zur Krafterzeugung nur 3 bis 5 vH, während der ganze Rest zur Trocknung der grubenfeuchten Brikettkohle verbraucht wird. Dieser Wärmeverschwendung zu steuern, müssen durchaus bessere Verfahren gesucht und gefunden werden. Die vielfach unwirtschaftliche unmittelbare Verbrennung der Braunkohle und der Braunkohlenbriketts auf dem Rost muß je nach der Kohlenzusammensetzung eingeschränkt und durch die Entgasung und Vergasung unter Gewinnung von Wertstoffen ersetzt werden. Die unmittelbare Verfeuerung bituminöser Kohle, ist, volkswirtschaftlich betrachtet, eine nicht wiedergutzumachende Verschwendung unersetzlicher

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bodenschätze. Für alle hochwertige Braunkohle muß ganz besonders die Einschränkung der direkten Verfeuerung gefordert werden. An allen Stellen, wo Heiz- oder Kraftgas erzeugt wird, sollte entweder vor der Umsetzung der Kohle in Gas oder vor der Verbrennung des Gases eine Gewinnung der Wertstoffe eingeschaltet werden.

Von wichtigen Erfolgen, die bereits zu verzeichnen sind, seien z. B. die Gewinnung von benzinartigen Stoffen, von Mineralölen mit Schmieröleigenschaften, von Fettsäuren aus Paraffin zur Seifen- und Fettbereitung erwähnt. Anderes jedoch, wie die befriedigende Gewinnung von Stickstoff und Schwefel aus der Braunkohle, ist kaum begonnen.

2. Erdöl.

Welche Erdölmengen der heimische Boden noch umschließt, entzieht sich der Beurteilung. Was unsere Ölfelder, wovon uns jetzt wertvolle Teile genommen worden sind, in den letzten Jahren vor dem Kriege geliefert haben, war nur etwa der zehnte Teil dessen, was wir im Werte von ungefähr 160 Millionen Mark jährlich an Mineralölen und deren Erzeugnissen einführen mußten, um den Bedarf zu decken. Unser zukünftiger Bedarf wird zunächst allerdings geringer sein.

Die dem jetzigen Deutschland verbliebenen Erdöle sind glücklicherweise so beschaffen, daß ein Teil davon in seiner Zusammensetzung auf Paraffinbasis steht, ein andrer Teil asphalthaltig ist. Aufgabe der chemisch-technischen Verarbeitung wird es sein, aus diesen Ölen die höchstwertigen Produkte, deren Gewinnung wirtschaftlich möglich ist, herzustellen. Die vorliegenden Erfahrungen berechtigen zu der Annahme, daß dieses Ziel erreicht werden kann.

Vor dem Kriege verbrauchte Deutschland an

Benzin 275000 t, davon 4000 t aus deutschen Ölen,

Leuchtöl 750000 t,

Heiz- und Treiböle 240000 t, davon 90000 t aus Stein- und Braunkohlenteer,

Schmieröle 300000 t, davon 80000 t (einschließlich Elsaß = 40000 t) aus der heimischen Industrie,

Paraffin 23000 t, davon 15000 t aus dem Ausland,

Benzol (1914) 160000 t, davon wurde die größere Menge zu technischen Zwecken verwandt (als Triebstoff usw.), die kleinere Menge der reinen chemischen Industrie zugeführt.

Bereits vor dem Kriege waren Bestrebungen eingeleitet, um einen großen Teil des Inlandsbedarfes an Schmierölen, Leuchtölen usw. dadurch zu decken, daß ausländische Rohöle ausschließlich zum Zwecke der Veredelung eingeführt werden sollten. Der Erfolg dieser Bestrebungen war aus mancherlei, zum Teil technischen Gründen gering. Während des Krieges sind aber durch die Arbeiten der Mineralölversorgungsgesellschaft und der Privatindustrie Erfahrungen herangereift, die beweisen, daß selbst solche ausländischen Rohstoffe, die bis dahin allgemein als zu geringwertig zur Veredlung angesehen wurden, mit Vorteil bei uns verarbeitet werden können. Den weiteren wissenschaftlichen und praktischen Ausbau dieser Erfahrungen soll die zu errichtende Anstalt übernehmen, der die vorhandenen vorbildlichen Einrichtungen der genannten Gesellschaft übergeben werden. An ihre wertvollen Arbeiten können Lehrtätigkeit und Forschung unmittelbar anknüpfen.

3. Ölschiefer.

Ölschiefer weisen verschiedene Formationen Deutschlands, hauptsächlich Jura und Kreide, neben Tertiär, wahrscheinlich auch Karbon und Perm auf. Am wichtigsten dürfte nach den bisherigen Feststellungen der Posidonienschiefer des Lias sein, der in Deutschland auf einen Flächenraum von rund 5000 qkm verteilt ist. Die Mächtigkeit dieses Schichtengliedes beträgt 5 bis 30, im Mittel etwa 10 m, der Rauminhalt also $5 \times 10 = 50$ Milliarden cbm; das sind, bei 1,8 spez. Gew. 90 Milliarden t, die sich zum kleineren Teil im Tagebau, zum größeren Teil im Tiefbau bis zu mehreren hundert Metern Tiefe gewinnen lassen würden. Die Teerausbeute beträgt 3 bis 8, im Mittel 4 bis 5 vH, der Stickstoffgehalt im Mittel 0,3, der Rückstand 75 bis 85 vH.

Die Ölschiefergewinnung und Verarbeitung ist in Deutschland großtechnisch nur an einer Stelle wirtschaftlich entwickelt. Ihre weitere Ausdehnung ist bisher hauptsächlich daran gescheitert, daß die Masse an totem Gestein den nutzbaren Inhalt (Öle, Stickstoff, Schwefel) um ein vielfaches überwiegt. Die heimische Wirtschaftslage zwingt nun aber dazu, auch hier Mittel und Wege zu finden, um die bestehenden Schwierigkeiten zu überwinden.

4. Torf.

Der Torf ist der jüngste der fossilen Brennstoffe. Seit Jahren ist man bestrebt, ihn in

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wertvollere Brennstoffe koksartiger Natur überzuführen, sei es mit, sei es ohne Gewinnung von Nebenprodukten. Ferner versucht man immer wieder den leichten voluminösen Torf durch Verdichtung zu veredeln. Doch haben alle Versuche bisher kein befriedigendes Ergebnis gehabt, weil noch kein wirksames Trockenverfahren zur Entfernung des übergroßen Wasserballastes, der in der verschlossenen Torffaser steckt, bekannt geworden ist. Mehr noch als bei den Braunkohlen ist daher beim Torf die Frage der Entwässerung und Trocknung von ausschlaggebender Bedeutung für seine Verwertbarkeit im großen. Bei der sehr erheblichen Ausdehnung unsrer Torflager ist die volle Ausnutzung ihres Inhaltes, sowohl an Brennstoff wie an hochwertigen Nebenprodukten, technisch und wirtschaftlich gleich erstrebenswert. Schwelung und Vergasung des Torfes lassen nach den bisherigen Erfahrungen Nebenprodukte erwarten, die zwischen denen der Holzverkohlung und denen der Braunkohlen-Entgasung und -Vergasung liegen.

Vorläufig ist die großtechnische Ausnutzung des Torfes noch an den Gewinnungsplatz gebunden, doch muß es das Ziel der nächsten Bemühungen sein, den Torf in veredelter Form als Brennstoff im großen versandfähig zu machen. Alle diese und andere den Torf betreffenden Probleme werden in die Aufgaben der neuen Anstalt einzubeziehen sein.

Zur Förderung der eigentlichen Braunkohlentechnik, die nach ihren Bedürfnissen eine besonders starke Pflege erfahren soll, ist eine neue Professur vorgesehen und ein eignes Institut geplant. Bis zu dessen Vollendung wird die Bergbauabteilung der Technischen Hochschule ihre reichen Lehr- und Arbeitsmittel für den vorbereitenden Unterricht in der neuen Anstalt zur Verfügung stellen. Der wichtigste Teil des Unterrichts wird aber so zu gestalten sein, daß die Studierenden oder jungen Bergingenieure während oder nach Abschluß ihrer allgemeinen Ausbildung ihre Sondervorbereitung für den Braunkohlendienst teils auf der Hochschule, teils in der neuen Anstalt, teils in den Betriebsstätten der Kohlenwerke erhalten und durch wissenschaftliche und praktische Lehrkurse fertig ausgebildet werden.

Die Anstalt soll als eine Lehr- und Forschungsstätte mit Mitteln der Privatindustrie und Unterstützung des Staates errichtet werden und mit der Industrie dauernd in Fühlung bleiben. Sie soll nach und nach, je nach den Anforderungen und Verhältnissen, eigne Lehrgebäude erhalten.

Der Forschungsbetrieb wird einer Fülle von Aufgaben gegenüberstehen. Um nur einige Beispiele zu nennen, seien angeführt:

A. 1. Verbesserung der Kohlengewinnung, der Abbau- und Abraumverfahren bei Tiefbau und Tagebau; Verbilligung der Massenbewegungen. Zweckmäßigste Anlage der Tagebaue. 2. Verbesserung der Einrichtungen zur Entwässerung des Deckgebirges. 3. Untersuchungen über die zulässigen Grenzen der Entwässerungen. 4. Druckfestigkeits-Ermittlungen für die Sicherheitspfeiler zur Verminderung von Abbauverlusten. 5. Versuchsarbeiten über die zweckmäßigste Art und Auswahl von Bohrgeräten, Gezähestücken, Gewinnungsmaschinen, der Sprengverfahren, Fördermittel usw. 6. Versuchsarbeiten zur Befreiung der Kohle von schädlichen Beimengungen (Schwefelkies, Ton, Sand usw.), zur Erhöhung und Erhaltung der Heizkraft, über die beste Art der Lagerung beim Aufbewahren der Kohlen und Briketts zur Ermittlung der besten Stückform usw. 7. Verbesserung der Brikettierung, Trocknung, Entstaubung, Staub- und Schlammverwertung. 8. Reinigung der Abwässer von Braunkohlenwerken. 9. Zweckmäßigster Abbau der Erdöllager, Ölschiefer und Ölkreide. 10. Versuche über Entwässerung und Trocknung des Torfes.

B. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Verbesserung der in der Braunkohlen- und Mineralöl-Industrie gebrauchten Maschinen und Geräte.

C. 1. Aufsuchung neuer Verarbeitungsverfahren und neuer Verwendungszwecke für Braunkohlen und Mineralöle. 2. Untersuchungen über die chemischen Umsetzungen während der Kohlenbildung und die noch umstrittene Frage, ob Braunkohle und Steinkohle nach ihrem Ausgangsstoff und dessen chemischer Zusammensetzung wesentlich verschieden voneinander sind oder nicht. 3. Untersuchungen über die Vorgänge bei der Teerbildung und über die vollständigere Gewinnung von Stickstoff und Schwefel aus den Kohlen. 4. Wichtige Forschungsarbeiten der Mineralölchemie.

D. 1. Bauarten von Schmiervorrichtungen. 2. Untersuchung der Schmiermittel.

E. 1. Verbrennungstechnische Bewertung der Braunkohle und des Erdöls, sowie ihrer Erzeugnisse. 2. Untersuchungen über die zweckmäßigsten Bauarten von Kohlen- und Ölvergasern.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ozonanlagen.

Mit 3 Abbildungen.

Ozon, die chemisch aktive Modifikation des Sauerstoffs entsteht, wenn Sauerstoff an Elektroden vorbeizieht, zwischen denen eine stille, sogenannte Glimmentladung hochgespannten elektrischen Stromes stattfindet.

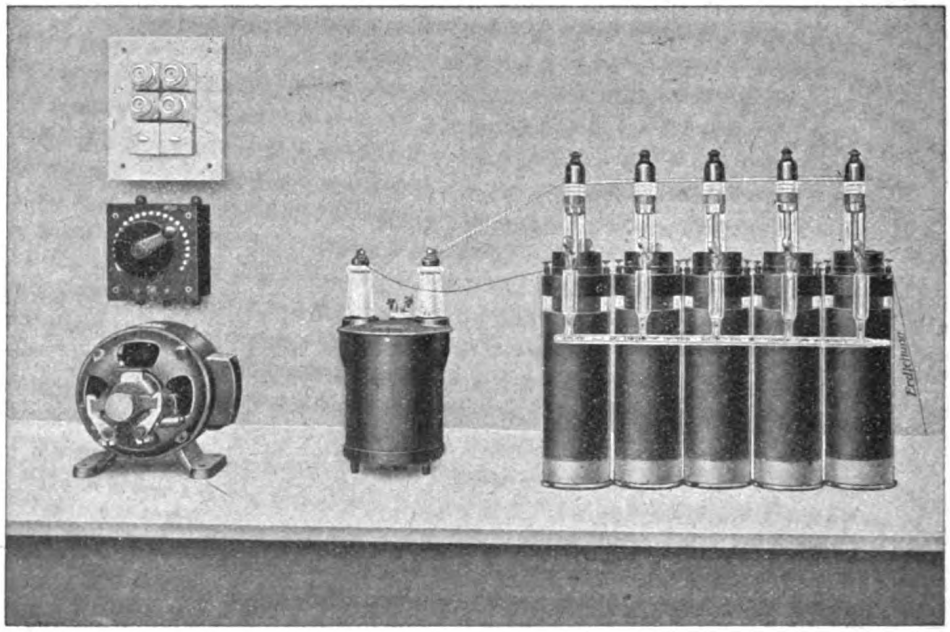


Abb. 1. Elektrische Ozonisatoren.

Ozonisatoren. Seitdem es gelungen ist, dieses Verfahren technisch auszubauen, also hochkonzentriertes Ozon sowohl aus Luft als auch aus reinem Sauerstoff in praktisch brauchbaren Apparaten billig herzustellen, wird Ozon in der chemischen Industrie als Oxydationsmittel und zu Bleichzwecken in immer größerem Umfange verwendet. Wie Abb. 1 zeigt, bestehen die Apparate aus einzelnen Elementen, die sich durch Quecksilberkontakte sowohl parallel als auch hintereinander schalten lassen, und dadurch einmal eine größere Menge Ozon von geringer Konzentration, das anderemal geringere Mengen von hoher Konzentration erzeugen. Der Chemiker ist daher in der Lage, die in seinem

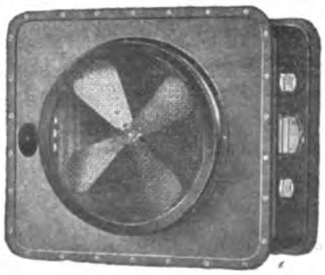


Abb. 2. Ozonventilator.

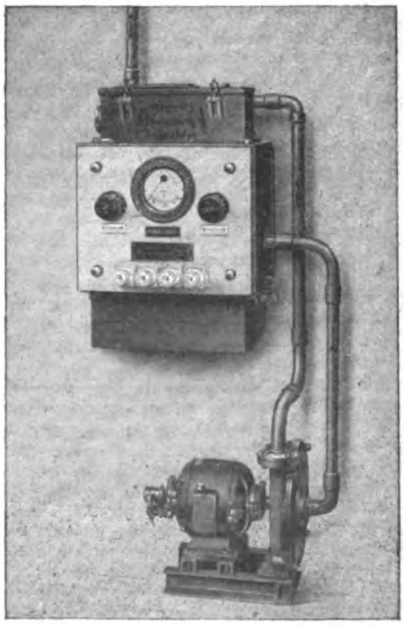


Abb. 3. Ozonstation.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Laboratorium oder in seinem Betrieb jeweils erforderliche Ozonmenge mit ein und derselben Einrichtung durch Umschalten der Elemente herzustellen.

Ozonlüftungsanlagen. Arbeitsräume, in denen üble Gerüche auftreten, aber auch schon Säle, in denen viele Menschen längere Zeit beschäftigt sind, bedürfen guter Entlüftung und reichlicher Zuführung frischer Atemluft. Oft genügt das allein jedoch nicht; vollkommen wird die Raumlüftung erst durch eine mit der Lüftungsanlage vereinigte Ozonanlage. Ozonisierte Luft wirkt sehr günstig auf die Atmungsorgane ein, erhöht das allgemeine Wohlbefinden und steigert somit die körperliche und geistige Arbeitskraft. Wichtiger als das ist jedoch die Eigenschaft des Ozons, üble Gerüche zu zerstören und zu überdecken, sowie seine keimtötende und fäulniswidrige Wirkung. Für einzelne Räume ordnet man Ozonventilatoren nach Abb. 2 an; sind größere Lüftungsanlagen notwendig, so erzeugt man Ozon in einer zentralen Ozonstation (Abb. 3) und mischt es in den Luftkanälen der Frischluft bei.

Sprengkapseln und Zündhütchen ohne Knallquecksilber.

Von Dr. Pannwitz.

Die Munitionserzeugung hat sich im Laufe des Krieges in einem Zustand ständiger Umstellungen, Neuerungen und sonstiger Veränderungen befunden. Das hatte seinen Grund einerseits in den immer neuen und fortwährend gesteigerten Ansprüchen, die man an die Munition stellte, andererseits darin, daß viele altgewohnten Rohstoffe immer knapper wurden oder ganz ausgingen und daß die eiserne Notwendigkeit zwang, vollwertigen Ersatz zu schaffen. Trotz der ungeheuren Schwierigkeiten, die gerade der letztere Punkt mit sich brachte, ist es doch gelungen, bis zuletzt immer die nötige Munition zu beschaffen. Welche Unsumme von geistiger Energie und Erfindungskraft, von unausgesetzter angestrengter Forscherarbeit notwendig war, um das zu erreichen, ist der Allgemeinheit verborgen geblieben. Ein Stab auserwählter Chemiker hat immer wieder neue Stoffe, neue Methoden ausgearbeitet, die zum Teil als hochbedeutsame Erfindungen anzusehen sind, die aber im Interesse der Landesverteidigung streng geheimgehalten wurden und selbst in Fachkreisen bis jetzt unbekannt blieben. So erfährt man jetzt erst, wie man den immer fühlbarer werdenden Mangel an Quecksilber zur Erzeugung von Knallquecksilber, das in erster Linie zur Ladung von Sprengkapseln und Zündhütchen notwendig war, zu beheben wußte. Für die Beschaffung von Quecksilber kamen im Kriege nur die Lagerstätten von Quecksilbererz in der Idria in Betracht. Die dortige, an und für sich nicht bedeutende Erzeugung von Quecksilber ging aber infolge der Vorstöße der Italiener und aus verschiedenen andern Gründen immer mehr zurück, und bald trat außerordentliche Knappheit an Quecksilber ein. Sprengkapseln und Zündhütchen erforderten beide monatlich 50 Tonnen Quecksilber, es standen aber in der günstigsten Zeit nur 30 Tonnen, kurz darauf nur 20 und sehr bald nur 15 Tonnen zur Verfügung. Als die Not aufs höchste gestiegen war, gelang es, einen rettenden Ausweg zu finden durch Einführung der sog. gemischten Textrylkapseln (Abkürzung für Tetranitromethylenkapseln) und Trotylkapseln (Abkürzung für Trinitrotoluolkapseln); das sind Kapseln mit einer kombinierten Ladung von je einem der beiden genannten Stoffe und Aufladung von Knallquecksilber. Dieselben enthielten nur noch den vierten Teil Knallquecksilber im Vergleich zu den früheren Sprengkapseln. Durch diese Neuerung war also der Quecksilberbedarf auf den vierten Teil zurückgeführt worden. Das genügte aber noch nicht. Denn man mußte damit rechnen, daß das Quecksilber eines Tages vielleicht ganz ausgehen würde, und mußte deshalb auf seinen vollständigen Ersatz bedacht sein. Die Versuche, die in dieser Richtung unternommen wurden und die bei der ganz besonderen Explosivkraft der betreffenden Verbindungen ausnahmsweise schwierig und gefährlich waren, führten zu einem schönen Erfolg. Man fand, daß dem Bleiazid und ähnlichen Körpern Eigenschaften innewohnten, die diese Körper berufen erscheinen ließen, das Knallquecksilber vollkommen zu verdrängen. Die Versuche, die schon so weit gediehen waren, um ins Große übertragen zu werden, erfuhren durch den Waffenstillstand 1918 einen jähen Abschluß. Ihre Vollendung hätte zweifellos dazu geführt, daß die Herstellung von Knallquecksilber ganz eingestellt worden wäre und nur noch ein Kapitel der Geschichte gebildet hätte.

Kleine Mitteilungen.

Gründung einer Gesellschaft für Bauingenieurwesen. Bisher fehlte dem Bauingenieurwesen eine einheitliche, kräftige Zusammenfassung in der Praxis. Auf den technischen Hoch- und Fachschulen in einer in sich abgeschlossenen Abteilung herangebildet, verloren die Bauingenieure in der Praxis sich in einzelne Sondergebiete oder schlossen sich Organisationen benachbarter Fachrichtungen an. Ein gemeinsamer Mittelpunkt und eine gemeinsame Vertretung ihrer fachwissenschaftlichen Interessen fehlte ihnen, ein Umstand, der besonders den jungen in die Privatpraxis oder gleich ins Ausland

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gehenden Bauingenieuren sich unangenehm bemerkbar machte. Deshalb haben sich im Hause des Vereins deutscher Ingenieure eine große Zahl führender Vertreter der verschiedenen Sonderfächer des Bauingenieurwesens aus allen Teilen Deutschlands und aus dem befreundeten Ausland zusammengefunden, um die Fragen der Gründung einer „Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen" zu besprechen. Der Gedanke der Errichtung einer solchen Gesellschaft fand lebhaften Beifall und die Versammlung genehmigte die Richtlinien für die „Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen". Danach bezweckt die Gesellschaft die Förderung wissenschaftlicher Arbeit auf dem Gebiete des Bauingenieurwesens. Standes- und Berufsfragen sollen nicht behandelt werden. Auskunft erteilt die Geschäftsstelle Berlin NW 7, Sommerstr. 4a.

Radio-Welttelephonie. Ende Juli 1920 hat der englische Dampfer „Victorian" in einer Entfernung von 1200 Kilometern von Neufundland bei dichtem Nebel und ungünstigen atmosphärischen Verhältnissen mit der Stadt St. John in Neufundland auf funkentelephonischem Wege gesprochen. Die Verständigung war recht gut. In Deutschland sind aber Erfolge auf dem Gebiete der Funkentelephonie erzielt worden, die noch bedeutender sind. Vor kurzem glückte es, eine Verbindung zwischen Berlin und Madrid, also über 1800 Kilometer, herzustellen. Wie die „D. Allg. Ztg." berichtet, konnten die zwischen den beiden Städten gewechselten Gespräche auch in den anderen Hauptstädten gut verstanden werden. Die Ergebnisse sind deswegen besonders hoch zu bewerten, weil die Funkentelephonie über Land auf weitere Entfernungen größere Schwierigkeiten bietet als über See. Die Gebirge wirken besonders sehr störend. Im übrigen werden in nächster Zeit versuchsweise Telephongespräche zwischen der deutschen Großstation Nauen und der amerikanischen Regierungsstation Annapolis bei Washington geführt werden.

Skandinaviens Oberflächennutzung. Zwischen dem 55. und 70. Breitegrad liegt im Norden Europas, etwa 70000 qkm groß, die Halbinsel Skandinavien. Etwa 80 Millionen Menschen trägt und ernährt dieses rauhe Gebiet, dessen Klima durch die Nähe des Meeres gemildert wird. Reichlichere Regenfälle an der norwegischen Westküste, wärmere Sommer auf der schwedischen Ostseite der Halbinsel kennzeichnen die geringen klimatischen Unterschiede. Ein großer Teil der Halbinsel ist als unwirtliches Felsengebirge in keiner Form für die Bedürfnisse der Bewohner nutzbar zu machen. Kaum der zehnte Teil Skandinaviens trägt als Garten- und Ackerland Früchte zur Ernährung von Mensch und Vieh, Roggen wird bis in die Höhe des nördlichen Polarkreises gezogen, Weizen gedeiht nur im Flachland der Südküste. Außerdem werden Gerste, Hafer, Hülsenfrüchte, Rüben und Kartoffeln gebaut. Nur das südliche Drittel des Flachlandes ist hoch entwickelten Formen der Ackerwirtschaft erschlossen und deshalb auch dichter besiedelt. Im Gebirge und in den nördlichen Gebieten dagegen hat sich der Mensch neben der Holzindustrie vor allem der Viehzucht zugewandt. Hier treffen wir das Renntier als Haustier an. In diesen Gegenden kommen auf den Quadratkilometer im Durchschnitt höchstens 10 Einwohner. Eine wichtige Nahrungsquelle für die Skandinavier ist die Fischerei an den überaus ergiebigen Fangstellen bei den Lofoten, wo sich Dorsche und Heringe in ungeheuren Scharen im Anfang des Jahres einfinden. Alles das reicht aber zur Ernährung der Bevölkerung nicht aus, sie ist auf die Einfuhr von Brotgetreide angewiesen. Volkswirtschaftlich erscheint die planmäßige Ausbeutung der großen Waldbestände Skandinaviens als die wichtigste Entwicklungsmöglichkeit. Etwa die Hälfte der Grundfläche Schwedens und der 5. Teil von Norwegen sind mit Wäldern bestanden. Dieser Holz-

reichtum ließ unzählige Sägewerke entstehen und verschiedene ergiebige Industriezweige erblühen. Auf dem Ertrag dieser Forsten muß sich die wirtschaftliche Zukunft Skandinaviens aufbauen, wie auch auf den reichen mineralischen Bodenschätzen der Halbinsel. Außerordentlich ergiebig sind die Eisenerzlager, deren umfangreichste zwischen Christiania und Stockholm liegen, während eine weitere sehr beachtenswerte Fundstätte im hohen Norden am Torne-Elf erschlossen wurde. Einige Kupfer- und Silberbergwerke und ein bescheidenes Bleivorkommen ergänzen die Mineralschätze Skandinaviens. Salz fehlt vollständig. Steinkohlen finden sich nur in bescheidenen Mengen. Mit ganz besonderem Interesse hat deshalb namentlich Norwegen die Erschließung der reichen Kohlenfelder auf dem herrenlosen Spitzbergen verfolgt und alle Hebel in Bewegung gesetzt, um sich diese Rohstoffquelle zu sichern. Sie soll jene überaus reichen Wasserkräfte ergänzen, die Norwegen schon jetzt zum führenden Land in der billigen Erzeugung von Salpeter aus der Luft gemacht haben. —Tz.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das Beste im Leben ist Arbeit; man kann fast sagen das einzige.
Theodor Fontane.

Der Hebel, mit dessen Hilfe das wirtschaftliche Leben des Landes gehoben werden kann, ist die lebendige Arbeitskraft, ihre Organisation, ihre Verteilung und zweckmäßige Ausnutzung.
Trotzky.

Die Straßenbeleuchtung als wirtschaftlicher Faktor bei der Entwicklung der Gemeinden.

Von Ing. Heinrich Müller, Offenbach a. M.

Der Einfluß, den die künstliche Straßenbeleuchtung in wirtschaftlicher Hinsicht auf die Entwicklung der Gemeinden, vor allem auf das Verkehrs- und Geschäftsleben, ausübt, ist bisher noch recht wenig untersucht worden. Daß dieser Einfluß tatsächlich vorhanden ist, beweist ein Blick auf die Geschichte der Straßenbeleuchtung in den größeren Städten. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Straßen einer Stadt, die infolge ihrer zentralen Lage oder ihrer Eigenschaft als kürzeste Bindeglieder verschiedener Stadtviertel als Hauptverkehrsstraßen anzusehen sind, reichlicher zu beleuchten sind als andere Straßen, die weniger Verkehr aufweisen oder vielleicht einsame Landhausstraßen mit nur geringem Tagesverkehr darstellen. Den Anforderungen, die eine Verkehrsstraße im allgemeinen an die Beleuchtung stellt, entspricht in mehr oder minder ausgeprägtem Maße die Verkehrsbeleuchtung, die eine gefahrlose Abwicklung des Verkehrs während der Nachtstunden gestattet. Je stärker der Verkehr in den Abend- und Nachtstunden auf einer solchen Straße ist, um so reichlicher wird man die Beleuchtung halten müssen. Die Straßen, die in Großstädten die kürzeste Verbindung zwischen dem meist an der Peripherie gelegenen Bahnhof (Hauptbahnhof) und dem Mittelpunkt der Stadt darstellen, bedürfen stets einer reichlichen Beleuchtung. Dasselbe ist der Fall bei Straßen und Brücken, die zwei durch einen Fluß, einen Kanal oder ein anderes Hindernis getrennte Stadtteile miteinander verbinden.

Als obersten Grundsatz wird man die Forderung aufstellen müssen, daß jeder starke Verkehr auf einer Straße ihre ausreichende Beleuchtung bedingt. Der Verkehr ist in diesem Falle die unmittelbare Veranlassung zur Beleuchtung. Anders ist es bei einer Straße, die vielleicht als Parallelstraße eine Hauptverkehrsader entlasten und den Verkehr von dieser ablenken soll. Um diese Aufgabe zu erfüllen, wird es notwendig sein, die Entlastungsstraße zunächst einmal ausreichend zu beleuchten. Die gute Beleuchtung der Parallelstraße wird in diesem Falle mit dazu beitragen, den Verkehr von der Hauptstraße abzulenken. Eine schlecht beleuchtete Entlastungsstraße wird weder von Fuhrleuten und Radfahrern noch vom Publikum gerne benutzt. Außer einer ausreichenden Beleuchtung dient wohl meist auch eine Straßenbahnlinie, die durch die Entlastungsstraße geführt wird, zur schnelleren Erreichung des Zieles. Ein typisches Beispiel dieser Art bieten Kaiser- und Kronprinzenstraße in Frankfurt a. M.

Daß der Verkehr als wirtschaftlicher Faktor auf die Entwicklung des gesamten Geschäftslebens bestimmter Straßen und Straßenzüge einen verhältnismäßig großen Einfluß ausübt, ist an sich unbestritten. Nicht minder groß, aber nicht immer in gleichem Maße hervortretend ist der Einfluß der Beleuchtung auf die wirtschaftliche Entwicklung einer Straße. Die Straße, die eine Hauptverkehrsader entlasten soll und die zu diesem Zweck reichlicher als sonst beleuchtet wird, wird sich in den meisten Fällen im Laufe der Jahre selbst wieder zu einer Verkehrsstraße entwickeln. Ihre wirtschaftliche Entwicklung wird annähernd dieselbe sein wie die Entwicklung der Straße, die sie entlasten soll. Das Geschäftsleben wird in einer solchen Entlastungsstraße ungleich rascher als früher pulsieren. Zu der Straßenbeleuchtung tritt in derartigen Fällen meist noch die Schaufensterbeleuchtung, die ebenfalls zur wirtschaftlichen Hebung einer Straße sehr viel beizutragen vermag. In dieser Beziehung zeigt die Entwicklung der Schaufensterbeleuch-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

tung in Großstadtstraßen immer wieder dasselbe Bild, das hier und dort vielleicht in einigen weniger wichtigen Einzelheiten verschieden sein mag.

Im Geschäftsleben ist es möglich, den Verkehr auf einer bestimmten Straße, den Absatz in einer bestimmten Branche oder sogar in einzelnen Geschäften dieser Branche zu wecken. Ebenso wie im Geschäftsleben neben einer ausreichenden und zweckentsprechenden Beleuchtung die Reklame das beste Mittel zur Bedarfsweckung ist, so kann der Verkehr einer Straße durch entsprechende Maßnahmen der Straßenanlieger, durch Ausnutzung geschäftlicher Möglichkeiten und nicht zuletzt durch eine reichliche Beleuchtung geweckt und gefördert werden. Man verweilt nicht nur gerne in einem gut beleuchteten Laden, sondern geht auch bei Nacht lieber durch zwei gut beleuchtete Straßen als durch eine dunkle, auch wenn diese wesentlich kürzer ist.

Die Entwicklung der neuzeitlichen Verkehrsstraßen in Großstädten, die ja zugleich fast alle auch Geschäftsstraßen im besten Sinne des Wortes sind, wäre ohne die raschen Fortschritte der Beleuchtungstechnik wesentlich langsamer vor sich gegangen. Unzweifelhaft ruht das Schwergewicht der straßenverkehrstechnischen Entwicklung der Gemeinden außer auf praktischen auch auf psychologischen Gesichtspunkten. Als Emil Rathenau erstmals in Paris die Avenue de l'Opéra allabendlich im Glanze des elektrischen Lichtes erstrahlen sah, machte das einen nachhaltigen Eindruck auf ihn. Die Franzosen wandten damals eine nach ihrem Erfinder, dem Russen Jablochkoff, benannte Bogenlampenart an, der noch zahlreiche und teilweise recht erhebliche Mängel anhafteten, die aber doch den großen Vorzug der „Teilung" des elektrischen Lichtes, der Schaltung mehrerer Lampen in einen Stromkreis, besaß. Die Beleuchtung der Avenue de l'Opéra regte Rathenau an, das Problem der elektrischen Straßenbeleuchtung für Berlin in Angriff zu nehmen. Es gelang ihm, Werner Siemens für seinen Plan zu gewinnen. Rathenau hoffte, die Pariser Straßenbeleuchtung durch Verwendung Hefnerscher Differential-Bogenlampen in den „Schatten" zu stellen. Freilich begegnete er erheblichen und teilweise nicht vorausgesehenen Schwierigkeiten. Selbst der Erfinder der Differential-Bogenlampe, Hefner-Alteneck, war von der Unmöglichkeit von Rathenaus Vorhaben überzeugt. Aber Edisons Glühlampe, die 1881 auf der Pariser Elektrizitätsausstellung neben der Stromerzeugungsmaschine „Jumbo" zum erstenmal im Betrieb zu sehen war, spornte ihn weiter an. 1884 errichtete die Edison-Gesellschaft unter Rathenaus Leitung in Berlin eine große Glühlampenfabrik. In demselben Jahre trat Rathenau an die Stadt Berlin mit dem Vorschlag der Errichtung eines städtischen Elektrizitätswerkes heran. Die Stadtverwaltung erteilte ihm die Konzession. Rathenaus Schritt war für die damaligen Verhältnisse tatsächlich der Versuch einer Bedarfsweckung im großen Stile, der glänzend glückte. Man muß bedenken, daß damals in der Straßenbeleuchtung der Städte noch die Petroleum- bzw. Öllampe vorherrschte. Erst die gesteigerte Anwendung des Leuchtgases wirkte auch auf diesem bis dahin stark vernachlässigten Gebiete umwälzend.

Um an einem einzigen Beispiele zu zeigen, in welcher Weise Rathenau die Straßenbeleuchtung aufs schärfste ins Auge gefaßt und ihre Wirkungsmöglichkeiten bis ins kleinste durchdacht hat, seien hier einige Sätze aus seiner Schrift „Aufgaben der Elektrizitätsindustrie" wiedergegeben: „Für die Beleuchtung der Straßen bleibt noch viel, sehr viel zu leisten. Als ich vor etwa 50 Jahren in einer mittleren deutschen Residenzstadt lebte, verschaffte sich, wer abends das Theater verließ, seine eigene Beleuchtung, indem er eine Laterne voraustragen ließ. Das mutet uns jetzt wie ein Ereignis aus längst verschollener Zeit an. Sind wir aber wirklich schon gar so viel weiter? Heute ist die Beleuchtung der Straßen abends so unzureichend, daß jeder einzelne Wagen eines eigenen Lichtes bedarf, und so hat sich in diesem Punkte der Zustand gegen früher nur insofern geändert, als wir damals unser Licht zu Fuß trugen, jetzt das Licht vom Wagen fahren lassen. Erst wenn die Straßen so beleuchtet werden, daß die Fuhrwerke eigenen Lichtes nicht mehr bedürfen, wäre darin das Kriterium für ihre ausreichende Beleuchtung gegeben. Als die Bogenlampe vor einem Vierteljahrhundert in die Leipziger Straße der Reichshauptstadt einzog, stiegen die Grundstückswerte in dem Grade, daß die Bewohner der Straße Unter den Linden, die die Überflügelung der Via triumphalis besorgten, die Einführung des elektrischen Lichtes bei der Stadt beantragten, die diese Gesuche auch erfüllte. Und welchen Aufschwung hat die Straße Unter den Linden seitdem genommen! Es gibt weder Wertmesser noch Formeln, aus denen die Preissteigerung von Grund und Boden im

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Verhältnis zur Intensivität der Beleuchtung ermittelt werden kann. Aber es muß vorbehaltlos jeder zugestehen, daß ein wirksameres Mittel zur Hebung der Mieten, besonders der Ladenmieten, kaum existiert, und diese bestimmen ja die Renten der Häuser und den Bodenwert. Man kehrt mit Unbehagen aus hell beleuchteten Straßen in die anstoßenden dunklen Gegenden zurück, und da das Licht eine große Zugkraft auf das Publikum ausübt, so erscheint es fast als ein Mangel an Solidarität, wenn sich Hausbesitzer und Mieter in altmodisch beleuchteten Straßen nicht durch Selbsthilfe dem trüben Schein der Laternen entziehen; denn die Dunkelheit lähmt die Kaufkraft des Publikums, gefährdet die öffentliche Sicherheit und drückt Straßenzüge, die bei besserer Beleuchtung eine große Rolle spielen könnten, zu Stadtbezirken zweiter Klasse herunter."

Diese Sätze, die Rathenau mit weit vorauseilendem Blick vor Jahren niederschrieb, gelten heute mehr denn je zuvor. Es gibt nur wenige Städte, die ihre Straßenbeleuchtung im ganzen Stadtbilde gleichmäßig durchgeführt haben und in deren Straßen z. B. Gaslaternen oder elektrische Bogenlampen (die neuerdings durch die Gasfüllungslampen verdrängt werden) durchweg in gleichem Abstande voneinander angeordnet sind. Die Stadt Neuwied a. Rh. hätte vor Jahren nach dieser Richtung hin noch als Beispiel genannt werden können. Heute, nach der Eingemeindung des Dorfes Heddesdorf, ist die Beleuchtung Neuwieds wie die fast jeder anderen Stadt wieder ungleichmäßig. Während in den ursprünglichen Stadtteilen Neuwieds die Straßenbeleuchtung mit Bogenlampen überall gleichmäßig durchgeführt worden ist, ein Schematismus, der nur in einer Kleinstadt hat angewendet werden können, besitzt Heddesdorf lediglich Glühlampenbeleuchtung, die obendrein sehr ungleichmäßig verteilt ist. Dieses Dorf hat, wie man es vielfach findet, die Straßenbeleuchtung den vorhandenen Verkehrsverhältnissen weit mehr angepaßt als die benachbarte Stadt Neuwied, die auch bei der Straßenpflasterung einen Schematismus hat walten lassen, der der Einwohnerschaft teuer zu stehen gekommen ist und der heute geradezu unbegreiflich erscheint. Alle Straßen dieser Stadt sind nicht nur gleichmäßig gepflastert, sondern alle Bürgersteige sind auch, ohne Rücksicht auf die Verkehrsverhältnisse, gleichmäßig asphaltiert. Neuwied hat sich wie so manche andere schlecht beratene Stadt diesen Luxus vor dem Kriege leisten können. Hinzugefügt sei, daß es nicht in der Absicht der vorliegenden Betrachtung liegt, die Straßenbeleuchtung Neuwieds als besonders unzweckmäßig und kostspielig zu kennzeichnen oder etwa der Verwaltung dieser Kommune einen Vorwurf zu machen; es war dem Verfasser vielmehr nur darum zu tun, ein möglichst typisches Beispiel anzuführen.

Die Ungleichmäßigkeit der Straßenbeleuchtung ist in dem einseitigen Hervortreten der Anforderungen begründet, die an die Beleuchtung in verkehrstechnischer Beziehung zu stellen sind. Man weiß heute wohl, daß es notwendig ist, die Beleuchtung einer Straße der Stärke ihres Verkehrs anzupassen; dagegen ist der Grundsatz noch nicht Allgemeingut der städtischen Verwaltungskörper und vor allem der Elektrizitätswerke geworden, daß man auch mit Hilfe einer reichlichen Beleuchtung den Verkehr einer Straße nicht nur zu wecken, sondern auch durch die Stärke der Beleuchtung in einem gewissen Umfange zu regeln vermag.

Dazu kommt, daß das Problem der Straßenbeleuchtung, das zweifelsohne ein wichtiges und nicht zu unterschätzendes Gebiet der modernen Städtehygiene darstellt, bislang noch verhältnismäßig wenig nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten untersucht ist. Ziffernmäßige Anhaltspunkte für die Bewertung bestimmter einflußreicher Faktoren besitzen wir darüber nicht. Gegenwärtig ist überdies die Ermittlung derartiger Werte durch die Einschränkung der Verkehrs- und Straßenbeleuchtung außerordentlich erschwert.

Die Vervollkommnung der Straßenbeleuchtung, die Beratung der Anlieger usw. eröffnen den Leitern beleuchtungstechnischer Beratungsstellen, die den Elektrizitätswerken anzugliedern wären, sowie den verkehrstechnischen Dezernenten mittlerer und größerer Städte ein dankbares Arbeitsfeld. Die sich aus dem Zusammenarbeiten der verschiedenen in Frage kommenden Instanzen und Ämtern ergebenden Möglichkeiten lassen sich hier nur flüchtig andeuten: Lösung schwieriger Verkehrsprobleme, Vermehrung der Hauptverkehrsadern, Steigerung der Mieten (Ladenmieten) und Grundstückswerte, Belebung des Geschäftsverkehrs, Dezentralisation des Geschäfts- und Verkehrslebens, Erhöhung der Verkehrssicherheit, Förderung der Beleuchtungs- und Städtehygiene, Steigerung des psychologischen Einflusses der Beleuchtung auf die öffentliche Moral usw.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das Differenzial.

Von Joachim Dalchau. Mit 10 Abbildungen.

Schon seit geraumer Zeit müssen wir über die Landstraße wandern, — mein Freund und ich. Wir sind nachgerade müde geworden. Dort hinten, an der Straßenbiegung, auf der breiten Brüstung der kleinen Steinbrücke, da wollen wir rasten. Schön schattig ist's, und der Bach plätschert sein munteres Liedchen. Gerade sitzen

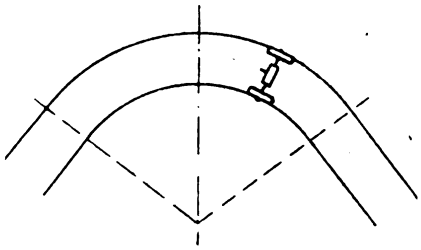


Abb. 1.

wir, da braust ein schlanker Kraftwagen vorüber und wirbelt uns eine Staubwolke ins Gesicht. Wir haben ihn noch gar nicht recht gesehen, schon ist er um die Biegung; von ferne tönt sein wit — wit herüber. Der Staub fällt, — es wird ruhig.

Mein Freund meint, ich solle ihm einmal erklären, wie der Wagen um die Ecke gekommen sei. Ob dieser Zumutung muß ich lachen.

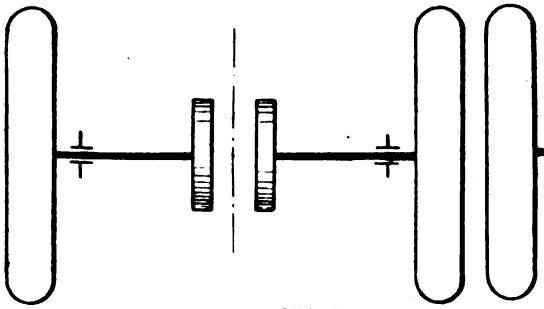


Abb. 2.

Doch bald merke ich, wo hinaus das soll. — Wenn der Kraftwagen eine Kurve fährt, so laufen die Räder an der Innenseite langsamer als an der Außenseite. Die Innenräder haben nämlich in derselben Zeit wie die Außenräder eine kürzere Wegstrecke zurückzulegen (Abb. 1). Da nun die Motorkraft auf die Hinterräder wirkt, die Hinterräder also den Wagen vorwärts treiben, kann man hier auf Schwierigkeiten stoßen.

Ich habe mir ein Reis gesucht und zeichne eifrig, wie weiland Archimedes, Figuren in den Sand.

So, — hier, das sind die Hinterräder unseres Autos (Abb. 2). Da die Räder sich unter Umständen verschieden schnell bewegen müssen, dürfen wir sie nicht auf einer gemeinsamen Achse befestigen. Wir unterbrechen die Achse deshalb in der Mitte und bringen an den freien Enden Kegel-Zahnräder an. Ich habe sie hier der Einfachheit halber als Scheiben gezeichnet. Zwischen diese Kegelräder stecken wir jetzt zwei kleinere, deren Achsen senkrecht zur Achse der Hinterräder stehen (Abb. 3). Die kleinen Kegelräder, die im Schema walzenförmig gezeichnet sind, werden in ein Gehäuse eingebaut (Abb. 4). An zwei Gegenseiten sind genau gegenüber die kleinen Kegelräder drehbar gelagert. An den beiden anderen Seiten sind, ebenfalls genau gegenüber, Lagerschalen angeordnet. Die Mittellinie der Lagerschalen ist gleichweit von den Kegelrädern entfernt. Endlich ist ein Triebrad auf einer der Lagerschalen fest mit dem Gehäuse verbunden. Das Ganze wird nun derart auf die Achse der Hinterräder montiert, daß die kleinen Kegelräder zwischen die großen kommen und das Gehäuse vermittelst des Triebrades um die Hinterradachse gedreht werden kann (Abb. 5).

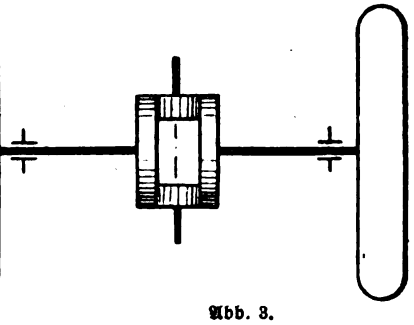


Abb. 3.

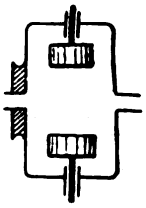


Abb. 4.

Das ist der Apparat, der bewirkt, daß ein Auto um die Ecke fahren kann. Man nennt ihn gewöhnlich das Differenzialgetriebe oder kurz das Differenzial.

Wir wollen uns nun einmal die Wirkungsweise des Differenzials klar machen (Abb. 6). Zwischen den beiden großen Zahnrädern stecken die kleinen. Wir sehen hier in der Zeichnung nur ein kleines Zahnrad, weil wir das Differenzial nicht mehr von der Seite, sondern von oben betrachten. Durch das Triebrad und das Gehäuse wird die Achse des kleinen Zahnrades in Richtung des Pfeiles bewegt. Wenn nun

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

keine besonderen Umstände vorliegen, werden die großen Zahnräder durch die in sie eingreifenden Zähne der kleinen einfach mitgenommen; d. h., die Hinterräder des Autos bewegen sich gleichschnell. Das Bild ändert sich, wenn man das eine große Zahnrad festhält (Abb. 7). Ebenso wie vorhin, griff die Kraft an der Achse der kleinen Räder an. Die kleinen Räder sind nun aber drehbar, sie wälzen sich also an dem feststehenden großen Rad ab. Die Folge davon ist, daß die Geschwindigkeit des freien großen Zahnrades sich bedeutend vergrößert. Dieser Fall könnte etwa eintreten, wenn das Auto eine so scharfe Kurve fahren müßte, daß das eine Hinterrad der Drehpunkt wäre, mithin feststände. Der Fall, der am allerhäufigsten eintritt, ist so beschaffen, daß eines der Hinterräder gebremst wird (Abb. 8). Hierbei wälzen sich die kleinen Zahnräder nur langsamer ab, da das eine der großen Räder immerhin noch mitläuft. Es ergibt sich, daß das freie Rad genau so viel mal mehr umläuft, als das gebremste weniger. Das

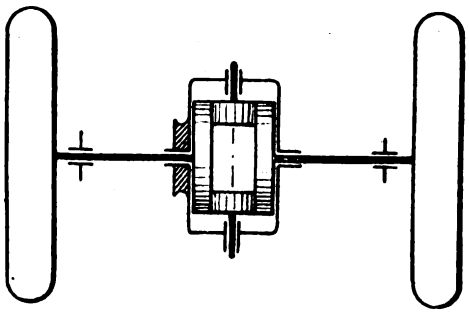


Abb. 5.

Abbremsen des einen Hinterrades geschieht beim gewöhnlichen Kurvenfahren, bei dem das eine Rad ja gezwungen ist, langsamer zu laufen; aber auch, wenn die Pneumatiks nicht gleichmäßig aufgepumpt sind u. dgl. mehr.

So kommt es, daß ein Auto um die Ecke fahren kann.

Wir erheben uns. Wir haben noch einen langen Weg vor. Mein Freund ist ganz begeistert. So einfach hatte er sich die Lösung der Frage nicht vorgestellt. Daheim will ich ihm die regelrechte Konstruktion eines Differenzials zeigen (Abb. 9). Die großen Kegelräder, die auf der unterbrochenen Hinterradachse sitzen, das um diese Achse drehbare Gehäuse mit den kleinen Kegelrädern, alles wird man daraus ersehen können. Das Triebrad ist hier ebenfalls als Kegelrad ausgebildet, auf das ein anderes, an der Motorwelle befestigtes, arbeitet.

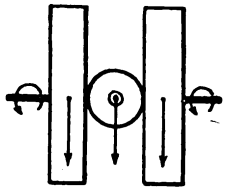


Abb. 6.

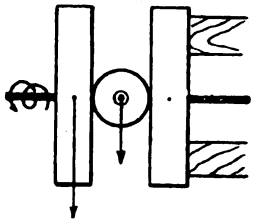


Abb. 7.

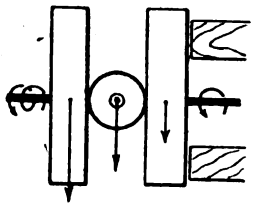


Abb. 8.

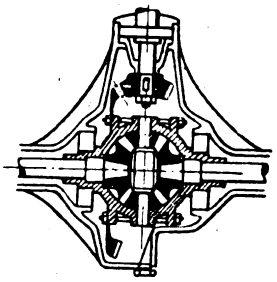


Abb. 9.

An Kraftwagen kann man das Differenzial ganz gut als Verdickung der Hinterradachsenlager erkennen.

Eine interessante Anwendung des Getriebes findet man bei den Tanks. Die Tanks werden durch zwei Paternosterketten bewegt (Abb. 10). Die Kraft wird vom Motor über ein Differenzial auf die die Ketten bewegenden Zahnräder übertragen. Soll der Tank eine Kurve fahren, so muß die eine Kette langsamer laufen als die andere. Der Wagenlenker bremst zu diesem Zweck die entsprechende, aus dem Differenzial

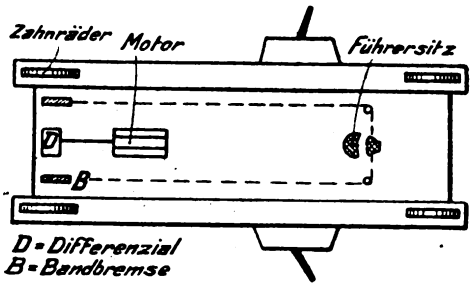


Abb. 10.

herausragende Welle durch Bandbremsen ab. Die freie Achse läuft um so schneller; der Tank fährt eine Kurve.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ein deutsches Preisausschreiben für ein Kleinflugzeug.

Von Ing. A. Büttner.

Auf ihrer ersten, nach Beendigung des Krieges stattgehabten Mitgliederversammlung beschloß die Südwestgruppe des Deutschen Luftfahrerverbandes, der u. a. die Luftfahrtvereine Frankfurt (Vorsitz), sowie Kassel, Darmstadt, Freiburg, Gießen, Karlsruhe, Mannheim, Marburg, Wiesbaden usw. angehören, einstimmig, einem Preisausschreiben für ein Kleinflugzeug näherzutreten und übertrug die Einzelheiten der Ausführung dem Gruppenvorstand. Eine besonders eingesetzte Kommission hat einen Entwurf für dieses Preisausschreiben ausgearbeitet, der folgenden Inhalt hat:

„Die für das Preisausschreiben bereits vorhandenen Mittel werden durch Sammlungen auf einen Betrag von 100000 Mark gebracht und als Flugforschungsfonds bezeichnet. Zweck dieses Flugforschungsfonds ist es, Anregungen zur Weiterforschung des Sportflugwesens zu geben, mit dem Endziel, das Fliegen zum Allgemeingut aller luftsportfreudigen Menschen zu machen. Dazu ist erforderlich, daß billige und kleine Flugzeuge hergestellt werden, die mit einem Minimum von Motorenkraft schweben können. In der Verringerung des Luftwiderstandes, des Gewichts von Flugzeug und Motor, sowie der Erforschung des Segelfluges scheint vorderhand der Weg gesucht werden zu müssen. Das Ziel muß stufenweise erklommen werden, und zwar soll die erste Stufe die Konstruktion eines kleinen Motors von höchstens 10 PS bilden, der nicht mehr als 12 kg (ohne Betriebsstoff, aber mit Zündung) wiegen darf. Um dieses Gewicht nicht zu überschreiten, scheinen neue Wege der Motorenkonstruktion und der Zündung notwendigerweise eingeschlagen werden zu müssen. Durch konstruktive Verbesserung der bisherigen, bestehenden Motorenart wird das Ziel kaum erreicht werden. Es ist dringend nötig, endlich einmal alle vorhandenen Kräfte zur Lösung dieser Aufgabe heranzuziehen und sämtliche in der Motorenfabrikation tätigen Konstrukteure für die Aufgabe zu interessieren. Um ihnen allen daher die Mitarbeit zu ermöglichen, sollen Preise von 5000 Mark und 10000 Mark für die besten, konstruktionsfähigsten Ideen ausgesetzt werden. Die Bewerbungen müssen indes genaue Konstruktionszeichnungen und Berechnungen von Gewicht, Festigkeit und Leistung enthalten. Eine vorherige Anmeldung zum Patent wird dem Bewerber anheimgestellt. Zur Prüfung der eingehenden Bewerbungen wird ein Prüfungsausschuß aus zwei Vertretern des Flugforschungsfonds, einem Vertreter des Reichsausschusses für Luftfahrt und drei Flug- und Motorenfachleuten gebildet, nach deren Entscheidung der Preis verteilt wird. Es dürfte nicht schwer sein, hiernach eine begrenzte Anzahl von Firmen zu finden, die den preisgekrönten Entwurf ausführen d. h. den Motor bauen. Für die besterzielte Leistung dieser Firmen wiederum wird nach den in der Motorenwissenschaft bereits bestehenden Normen und Prüfungsmethoden ein weiterer Preis von 20000 Mark ausgesetzt. Ist der Kleinmotor vorhanden, so wird zur Ausschreibung des Kleinflugzeugs geschritten, wofür Preise in Höhe von 50000 Mark ausgesetzt werden. Späteren Erfahrungen über die Struktur des Windes muß es vorbehalten bleiben, auf welchem Wege man dem Endziel näherzukommen versuchen will."

Mit diesem Preisausschreiben ist in Deutschland zum erstenmal der Anfang gemacht, auf vollkommen neuen Wegen vorzudringen. Seit geraumer Zeit schon zerbricht man sich in Fachkreisen den Kopf über die Zukunft des Flugwesens. Und es tritt nun die Kardinalfrage hervor: Brauchen wir ein Kleinflugzeug oder ein Großflugzeug? Welche dieser beiden Bauarten ist wirtschaftlicher, welche mehr geeignet, Allgemeingut zu werden? Ist nicht die Frage der Flugsicherheit hierfür mit ausschlaggebend? Die Ökonomie kommt wohl doch erst in zweiter Linie! Doch welche Maschine wird die größte Zuverlässigkeit aufweisen? Das Massentransport- oder das Einzelflugzeug? Und wie steht es mit der Geschwindigkeit? Ist sie nicht auch ein für den Luftverkehr immerhin lebensnotwendiger Faktor?

Wie gesagt: mit einem Male nun, nachdem der erste Schritt in ein theoretisches und praktisches Neuland gemacht worden ist, sind auch hunderterlei Erwägungen und Pläne ausgelöst worden. Es mag sein, daß wir tatsächlich am Beginn einer neuen Etappe stehen und die Erkenntnis bekommen: das Flugzeug von heute mit seinen kraftverschwendenden Motoren ist nicht der Standardtyp, für den wir es halten . . . wir müssen die Lösung des Flugproblems auf ganz neuen Bahnen suchen.

Wie all dem auch sein mag, die Ausschreibung dieses neuen Wettbewerbes muß als hoch anzuerkennende, wertvolle Tat angesehen werden. Denn durch den Wettbewerb und seine Folgen wird ohne Zweifel nicht nur von neuem das Interesse für unser schwer darniederliegendes deutsches Flugwesen geweckt, es werden auch eine Unsumme von ungeheuer wichtigen Zukunftsfragen, auf die heute kein Fachmann Bescheid zu geben vermag, geklärt und möglicherweise gar gelöst. Es wird bewiesen werden, ob die Schaffung eines zuverlässigen Kleinmotors von solch geringem Gewicht überhaupt möglich ist, und weiter, ob auch ein nach irgend welchen Flugprinzipien erbautes Flugzeug kleinster Bauart mit Hilfe dieses Motors den Einzelmenschen durch die Luft zu tragen vermag, mit welcher Schnelligkeit und Sicherheit, in welchen Höhen, mit welchem Betriebsstoffverbrauch usw.

Dringend zu wünschen wäre es, wenn bei der Wichtigkeit der Sache alle in Frage kommenden Kreise dem Ausschreiben nicht nur ihr größtes Interesse, sondern auch ihre möglichste Unterstützung zukommen ließen, denn es gilt gerade für uns Deutschen, jetzt mit aller Kraft auf den wenigen uns zur Weiterentwicklung der Luftfahrt noch freigelassenen Wegen weiterzuarbeiten! So kann man wohl mit Bestimmtheit erwarten, daß die an der Gewinnsumme noch fehlenden Beträge in Höhe von etwa 65000 Mark durch private Stiftungen aufgebracht werden.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Leistung und ihre Maße.

Von Dr. Meinecke. Mit 1 Abbildung.

Die ersten Dampfmaschinen waren dazu bestimmt, Wasser aus Bergwerken zu heben. Die „Roßkunst" war nicht mehr imstande, genügend Wasser heraufzupumpen; außerdem kostete sie zuviel. Die Hersteller der Dampfmaschinen mußten also angeben, wieviel Pferde durch die „Feuermaschine" ersetzt würden. Man ließ ein Pferd am Göpel arbeiten, es pumpte eine bestimmte Menge Wasser (kg) um eine gewisse Höhe (m) in einer gemessenen Zeit (sec.).

Es ergab sich, in modernen Maßen ausgedrückt:

1 PS = 75 mkg/sec.

Es vermag also ein Pferd
75 kg um 1 m in 1 sec. zu heben,
3 „ „ 25 „ „ 1 „ „ „
6 „ „ 25 „ „ 2 „ „ „

Durch 75 mkg/sec. ist scharf die Leistung festgelegt, denn ein Pferd vermag nicht auf die Dauer 75 mkg/sec. zu leisten, vielleicht eine Viertelstunde lang. Andererseits kann auch ein Mensch 1 PS leisten, wenn er nämlich eine Treppe hocheilt und dabei sein Körpergewicht von 75 kg um 1 m in 1 sec. hebt.

Solange man nur Arbeit im Schwerfelde der Erde leistete, genügten die beiden Maße mkg/sec. und PS. Die Elektrizität verlangte indes ein Maß, das noch von der Erdbeschleunigung $g = 9{,}81$ m/sec². absah. Dieses neue Maß für die Leistung wurde nach dem Erfinder der Dampfmaschine mit Watt bezeichnet. Es hängt mit den beiden ersten Maßen durch folgende Gleichungen zusammen:

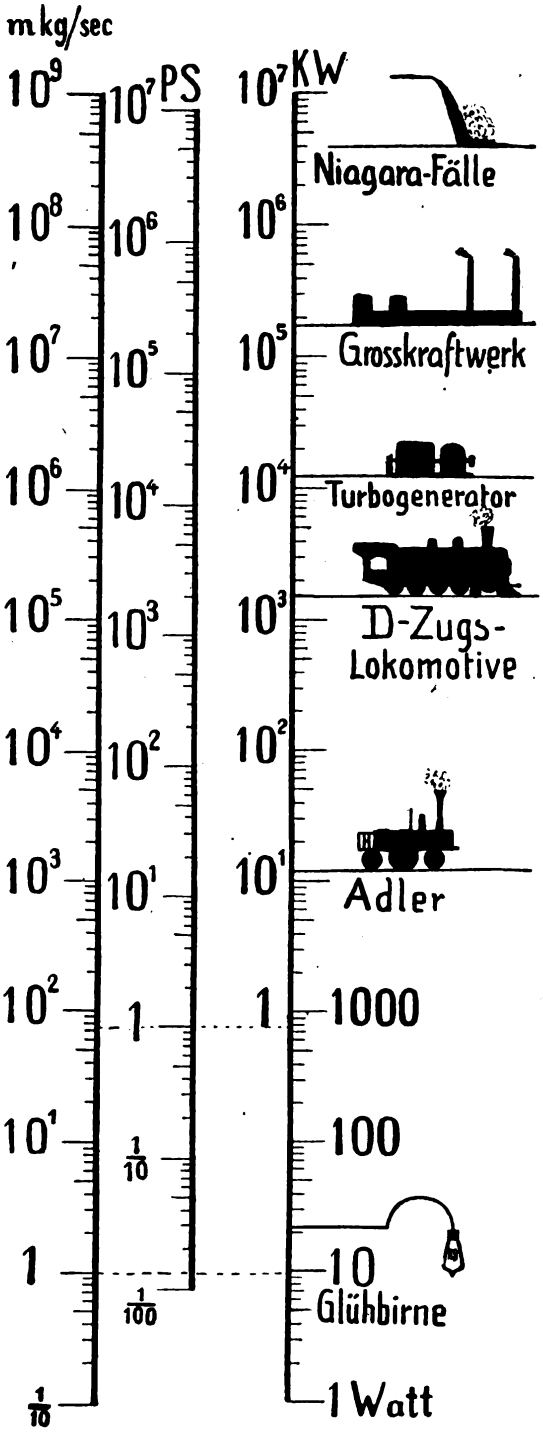
1mkg/sec. = 9,81 Watt

1 PS = 75 . 9,81 Watt = 736 Watt.

Für größere Leistungen benutzt man noch das Kilowatt: 1 kW = 1000 W. Die Zeichnung enthält 3 Skalen für die drei Maße mkg/sec., PS und Watt bzw. Kilowatt. Mit Hilfe eines Dreiecks oder von Pauspapier mit rechtem Winkel kann man von einer Skala leicht zur anderen herüberloten und damit von einem Maßsystem zum anderen übergehen. So ist z. B. von 1 mkg/sec. nach 9,81 Watt eine punktierte Horizontale gezogen. Die andere punktierte Gerade erläutert die Beziehungen:

75 mkg/sec. = 1 PS = 736 Watt.

Die Skalenstriche sind nicht gleichmäßig voneinander entfernt, wie wir es vom Millimetermaßstab her gewöhnt sind, sondern sie sind ungleichmäßig voneinander entfernt nach dem Muster des Rechenschiebers. Bei der linearen Skala oder Leiter des Millimetermaßstabes bedeutet jede Sprosse 10 mm mehr, hingegen bei der



Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

logarithmischen Skala der Zeichnung bedeutet jede Sprosse das 10fache der vorangegangenen. Einige Beispiele mögen das erläutern.

Die Schreibtischlampe erfordert zum normalen Brennen 220 Volt, es fließt dann ein Strom von 0,1 Ampere, die Leistung beträgt also 220·0,1 Voltampere oder 22 Watt. Durch Herüberloten findet man 22 W = 0,03 PS.

Die Lokomotive „Adler", mit der 1835 die erste deutsche Eisenbahnstrecke Nürnberg—Fürth betrieben wurde, besaß 15 PS = etwa 11 kW. Da „Adler" drei Sprossen über „Glühbirne" steht, so ist die Leistung des „Adlers" 1000mal so groß als die Leistung, die eine Glühbirne zum Leuchten bringt.

In der kurzen Zeit bis 1900 ist die Leistung der Lokomotiven verhundertfacht worden, 2 Sprossen über dem „Adler" steht eine D-Zugslokomotive mit etwa 1500 bis 2000 PS.

Die Dampfturbinen haben dann in kolossalem Entwicklungsgang die Kolbenmaschinen überholt. Größere Überlandzentralen verfügen über Turbogeneratoren von 12000kW-Leistung, also 10mal mehr als die riesige D-Zugslokomotive.

Das größte Dampfkraftwerk der Welt befindet sich in Zschornewitz bei Bitterfeld (vgl. „Technik für Alle" 1919/20, Heft 12, Seite 360). Dieses Großkraftwerk liefert jetzt bereits 180000 kW = 250000 PS. Wird das Werk völlig ausgebaut, so hat es eine Leistung von etwa 1 Million PS = 736000 kW.

Würde man 30 Großkraftwerke von je 180000 kW-Leistung errichten, so erreicht man die Leistung der Niagarafälle, die auf 5 Millionen PS zu schätzen ist; nur ein Bruchteil dieser Energie wird in Elektrizität verwandelt, der größere Teil geht nutzlos als Schall- und Reibungsenergie verloren, nutzlos, wenn man es mit den Augen des Nützlichkeitsfanatikers betrachtet. Der Naturfreund wird es indes schmerzlich empfinden, wenn Naturschönheiten verschwinden. Ein böses Muß treibt uns aber, die Energien der „weißen Kohle" in den Dienst der Menschen zu stellen, der Preis der schwarzen Kohle hat den für die weiße erreicht. Dann vergesse man nicht, wie gewaltig groß 5000000 PS sind; wollte ich sie mit einer linearen Skala darstellen, und wählte ich für 1 PS 1 mm Länge, so benötigte ich 5 km Papier, um die Leistung der Niagarafälle zu veranschaulichen. Bei der jetzigen Papierknappheit kann der Leser dieser Zeitschrift vom Verlag so viel Papier nicht verlangen.

Gleislose elektrische Bahnen.

Von Ingenieur Hubert Hermanns.

Die gleislose Bahn stellte ein Mittelglied zwischen der an Schienen gebundenen Eisenbahn und dem freiläufigen Straßenfuhrwerk dar und ist dem Automobil, besonders in seiner Form als Automobil-Omnibus, eng verwandt. Den letzteren kann man sogar in den meisten Fällen als gleislose Bahn ansprechen, da er ja in der Regel ganz bestimmte Wege einhält und den Verkehr zwischen zwei bestimmten Punkten vermittelt. Vom Automobil-Omnibus, der selbst Träger der Kraftquelle ist, unterscheidet sich die gleislose elektrische Bahn, welcher die Kraft von außen zugeführt wird.

Die ersten Versuche mit einer elektrischen gleislosen Bahn wurden im Jahre 1882 durch Siemens u. Halske in der Umgegend von Berlin mit einem elektrisch betriebenen, von einer Oberleitung aus gespeisten, schienenlosen Fahrzeug angestellt, die jedoch kein befriedigendes Ergebnis hatten. In den ersten Anfängen wurde eine doppelpolige Fahrleitung, die in 5 bis 6 m über der Fahrstraße angeordnet war, verwendet und der Strom dem Motor durch zwei einpolige oder einen doppelpoligen Stromabnehmer zugeführt. Der Stromabnehmer ist das wichtigste Glied der gleislosen Bahn und muß dem Wagen eine möglichst weite Abweichung von der Fahrleitung gestatten, damit die Wagen dem übrigen Verkehr ausweichen und bei Benutzung der gleichen Fahrleitung durch mehrere Wagen sich kreuzen, sich überholen und umkehren können.

Die gleislose Bahn, deren Entwicklung sich in der Hauptsache in den letzten 10 bis 15 Jahren vollzogen hat, ist besonders für kleinere abgelegenere Orte auf dem Lande geeignet und wird neuerdings vielfach auch als Zubringerbahn in den Außenbezirken großer Städte mit Vorteil verwendet. In der Hauptsache hat sie für Personenverkehr Anwendung gefunden, wenn sie auch auf der anderen Seite für die Bewältigung eines beschränkten Güterverkehrs durchaus geeignet ist.

Es ist in den letzten Jahren eine große

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Reihe von Konstruktionen für gleislose elektrische Bahnen geschaffen worden, die sich besonders hinsichtlich der motorischen Wagenausrüstung und der Stromabnehmer voneinander unterscheiden. Die Stromabnehmer wurden als Kontaktwagen, als Schleif- oder Rollenkontakte oder als kombinierte Systeme ausgebildet. Nachstehend sollen einige derselben kurz behandelt werden.

Alle gleislosen Bahnen haben zwei Fahrdrähte, von denen der eine als Zuleitung, der andere als Rückleitung dient und in Entfernungen von 15 bis 50 cm nebeneinander angeordnet sind. Nur bei einem System, Lloyd-Köhler, sind die Fahrdrähte in 30 cm Abstand übereinander angebracht, so daß der obere, geerdete Draht die untere Fahrleitung gegen herabfallende Fernsprech- oder sonstige Schwachstromleitungen schützt und dadurch besondere Schutznetze in Fortfall kommen können. Es wird meist mit Gleichstrom von 500 bis 600 Volt Spannung gearbeitet. Durch die neuere Entwicklung der überlandzentralen kann aber auch Wechselstrom benutzt werden, der in zweiphasigen Wechselstrom von 1000 Volt Spannung umgewandelt wird.

Bei der Kontaktwagenausführung der AEG nach dem System von Stoll, ruht der Wagen mittels vier Rollen auf zwei in 30 cm Entfernung nebeneinander angeordneten Drähten und besitzt ein tief angebrachtes Pendelgewicht zur Verminderung der Gefahr des Umkippens. Seitlich sind an den Rollagern Schutzgabeln angebracht, die das Entgleisen des Kontaktwagens verhindern. Die Verbindung des Kontaktwagens mit dem Motor vermittelt ein gespannt gehaltenes, doppelpoliges, biegsames Kabel. Beim Begegnen zweier Wagen werden die Stromabnehmer gegeneinander ausgetauscht. Dieser Kontaktwagen wurde von der Österreichischen Daimler-Motoren-Aktiengesellschaft in der Weise verbessert, daß die Rollen auf Kugeln gelagert wurden und das Pendelgewicht eine Spannfeder erhält zum Straffhalten des in einer Schleife gelegten Kabels. Außerdem besitzt diese Konstruktion eine Kabeltrommel, die dem Wagen ein seitliches Ausweichen von 10 bis 12 Meter gestattet.

Der Stromabnehmer der Braunschweigischen Maschinenbauanstalt besitzt zur Fortbewegung einen eigenen Motor, der mit Drehstrom vom Anker des Wagenmotors versorgt wird, wodurch eine schädliche Zugwirkung auf die Drahtleitung verhindert wird. Anderseits erfährt jedoch die Leitung durch den schwereren Abnehmer eine starke Belastung. Auch sind die Anlagekosten bei diesem System höher.

Andere Stromabnehmer erstreben eine Anpassung an die bekannten Formen der im Straßenbahnbetriebe erprobten Konstruktionen. Ein Stromabnehmer dieser Ausbildung ist eine Ausführung der Railleß Electric-Traction-Co. in London. Für jeden Draht sind zwei Abnehmerrollen vorgesehen, die auf einer gemeinsamen Grundplatte befestigt sind. Letztere wird von zwei steifen Stangen getragen und federnd an die Fahrdrähte angedrückt. Die Ausweichfähigkeit beträgt 5 Meter nach jeder Seite von der Fahrleitung aus.

Das System Lloyd-Köhler mit übereinander angeordneten Drähten verwendet eine Kombination von Wagen- und Schleifkontakt und besteht aus zwei auf dem oberen, negativen Draht laufenden Rollen und zwei kleinen Schleifbügeln, die sich von unten gegen den positiven Draht andrücken. Die Rollen- und Schleifbügel sind federnd zu einem Ganzen verbunden. Die Schleifbügel dienen zur Abnahme des Stromes, während die Rollen die Rückleitung des Stromes bewirken. Eine Kabeltrommel gestattet den Wagen ein Ausweichen von 10 Metern. Als Antriebsmotoren verwendet die Daimler-Gesellschaft Radnabenmotoren von je 20 PS, die in die Triebräder eingebaut werden. Die Feldmagnete sind innerhalb des umlaufenden Ankers angeordnet. Der Strom wird durch Kabel zugeführt, die in den hohlen Achsstummel der feststehenden Achse untergebracht sind. Zur Verminderung der Lagerreibung sind Kugellager im weitesten Umfange verwendet.

Das im allgemeinen zwischen 3 und 3,5 t schwankende Wagengewicht ohne Nutzlast wird im Verhältnis von 1:2 bis 2:3 auf Vorder- und Hinterachse verteilt. Die Sitze werden meist entweder als Längssitze oder Quersitze, seltener in beiderlei Form angeordnet. Die Güterwagen werden meist als Anhängewagen gebaut, mit einem Ladegewicht von 5 bis 6 t, weniger oft als Triebwagen.

Von wesentlicher Wichtigkeit für den Betrieb einer gleislosen Bahn ist eine gute Straße mit festem Unterbau. Da die Wagen meist in bestimmten Spuren fahren, so muß stets mit einer merklichen Abnutzung der Straße gerechnet werden. Insbesondere üben Fahrzeuge mit Eisenbereifung einen ungünstigen Einfluß auf die Straße aus. Als sehr zweckmäßig und haltbar haben sich Teerschotter- und Asphaltschotterstraßen erwiesen. Ungeeignet sind dagegen Stra-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ßen mit Oberflächenteerung. Auch der Bewegungswiderstand wird natürlich durch die Beschaffenheit der Straße beeinflußt. Er beträgt bei Asphaltstraßen 20 kg für 1 t Wagengewicht, bei Steinpflaster 20—35 kg für 1 t Wagengewicht, bei trockner Schotterstraße 20 bis 25 kg für 1 t Wagengewicht, bei schlammiger Schotterstraße 35—45 kg für 1 t Wagengewicht, bei Landwegen 50—100 kg für 1 t Wagengewicht.

Heizen und Sparen.

Von Dipl.-Ing. Erich Laßwitz, Frankfurt a. M.

Wir erleben eine Brennstoffnot ohnegleichen. Nur im Hausbrand sind wir vorigen Winter, der sehr milde war, verhältnismäßig gut ausgekommen. Diese Gunst des Schicksals darf uns aber nicht veranlassen, die Hände in den Schoß zu legen. Wir müssen vielmehr vorsorgen. Denn nun steht als Schreckgespenst der nächste Winter vor uns, in dem die Kohlennot die gleiche wie im vergangenen sein wird, der uns aber nicht unvorbereitet treffen darf. Hatten wir im vergangenen Jahr alle unsere Maßnahmen in letzter Minute, überstürzt und aus der Not erzwungen ergreifen müssen, so können wir diesmal in Ruhe vorsorgen, Praktisches und Richtiges anordnen und die nötigen Vorbereitungen rechtzeitig treffen.

Zwei grundlegende Bedingungen sind uns für alle unsere Maßnahmen vorgeschrieben, die allgemein wirtschaftliche Forderung, zu sparen, und die privatwirtschaftliche, mit der uns zugewiesenen oder erreichbaren Brennmaterialmenge auszukommen. Beide Forderungen verlangen von uns eine Einschränkung, die uns aber leicht werden kann, wenn wir uns der sittlichen Forderung bewußt werden, daß Sparen gleichbedeutend mit dem Wiederaufbau unseres zusammengebrochenen Wirtschaftslebens ist. Jedes Kilogramm Kohle, das im Hausbrand gespart wird, trägt bei zu einer wirtschaftlichen Erstarkung unseres Vaterlandes, hebt, da es frei zur Verwendung in der Industrie oder zum Verkauf an unsre Gläubiger wird, unsere Valuta und hilft uns, wieder in gleichberechtigten Wettbewerb mit der übrigen Welt zu treten.

Sparen können wir an Heizmaterial in zweifacher Hinsicht, einmal, indem wir die Anzahl der beheizten Räume, also den Umfang des Heizbetriebes einschränken, und dann, indem wir an jeder Feuerstelle das Minimum an Brennstoff verbrennen, das zur Erreichung des nötigen Wärmebedarfs erforderlich ist. Die erste Möglichkeit ist in das Ermessen und den Willen jedes einzelnen gestellt. Es ist eine nationale Pflicht, nicht mehr Räume, als unbedingt nötig sind, zu heizen, auch dann, wenn genügend Mittel zur Verschwendung da sind. Die zweite Möglichkeit setzt technische Fortschritte voraus. Sie kann nur von der Technik in die Wirklichkeit umgesetzt werden.

Einerlei, ob wir mit Zentralheizung oder Zimmeröfen unsere Räume erwärmen, der Wärmebedarf eines Raumes ist immer abhängig von der Außentemperatur, der Lage des Raumes und dem Material der einschließenden Flächen. Es scheint deshalb, als ob, da wir unsere Wohnungen doch nicht umbauen können, es nicht in die Hand des einzelnen gegeben wäre, hier noch zu sparen. Dem ist aber nicht so. Zunächst kann eine bewußte Auswahl des zu heizenden Raumes helfen. Zimmer mit mehreren Außenwänden, an Luft- oder Lichtschächte, an Treppenhäuser grenzende, über Torfahrten liegende Räume sollte man nicht als beheiztes Wohnzimmer auswählen. Es wird vorteilhaft sein, sich mit seinen Unter- und Überwohnern zu einigen, damit die Decken- und Fußbodenwärme gegenseitig vorteilhaft ausgenützt wird. Fenster und Türen sind auf guten Verschluß zu prüfen, zumal Fenster sind ja gefährliche Wärmefresser. Läßt doch ein Quadratmeter gewöhnliche Fensterfläche mehr als fünfmal soviel Wärme durchgehen als die gleiche Fläche einer normalen Steinwand. Doppelfenster sparen schon die Hälfte ein. Auch die Behandlung der Nebenräume ist von Wichtigkeit. Ein geöffnetes Fenster im benachbarten Schlafzimmer beeinflußt Temperatur und Kohleverbrauch im bewohnten Raum ganz wesentlich. Bei Zentralheizungsanlagen wird die Frage zu lösen sein, welche Räume ganz von der Heizung abzuschalten sind. Ein Absperren der Heizkörper hat wenig Erfolg, da entweder doch große Wärmemengen ganz unausgenützt verloren gehen, oder die Gefahr des Einfrierens eintritt. Abnehmen der betreffenden Heizkörper löst die Frage besser, am besten wird es immer

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sein, ganze Teile des Rohrnetzes völlig abzutrennen, und so die Anlage zu verkleinern. Nicht zu vergessen ist, daß Heizkörperverkleidungen unbedingt zu entfernen sind, da sie die Wärmeabgabe stark beeinträchtigen. Die größte Bedeutung beim Sparen kommt jedoch den Wärmeerzeugern, den Verbrennungsstellen zu, also den Kesseln der Zentralheizungen und den Zimmeröfen. Die Kessel der Zentralheizungen, meist gußeiserne Gliederkessel, haben eine gründliche und auf wissenschaftlichen Untersuchungen beruhende Durcharbeitng erfahren. Sie arbeiten, solange sie richtig bedient werden, im allgemeinen ziemlich günstig. Aber sie haben meist einen großen Nachteil, der in der durch die Konkurrenz erzwungenen Sparsamkeit der Ersteller und in der Eigenart der Anlagen selbst begründet ist. Die Heizung soll auch noch ausreichen, wenn eine niedrigste Außentemperatur herrscht, wie sie im Jahre nur an wenigen Tagen vorkommt. So werden die Anlagen bei der Größenbemessung der Heizkörper und Kessel für eine Außentemperatur von 18—20 Grad Kälte bei uns meist berechnet. Schadet das auch bei den Heizkörpern nichts, so hat es für die Kessel den Nachteil, daß während der längsten Zeit der Heizperiode die Kessel für den zu erreichenden Wärmeeffekt viel zu groß sind. Damit sind auch die Rost- und Kesselheizflächen zu groß, und die Verbrennung wird unvollkommen und verschwenderisch. Anlagen, die auf diese Tatsache Rücksicht nehmen, sehen deshalb mehrere kleinere Kessel an Stelle eines großen vor. In den meisten Fällen aber hat die Sparsamkeit des Bauherrn oder die Preisunterbietung der konkurrierenden Firmen eine solche wirtschaftliche Maßnahme verhindert. Es kommt also darauf an, während der Übergangsjahreszeiten, in denen bereits geheizt werden muß, die Rostfläche zu verkleinern. Über eine solche Konstruktion, die sich augenscheinlich gut bewährt, machte Prof. Brabbée, der Leiter der heiztechnischen Versuchsanstalt an der Technischen Hochschule in Charlottenburg auf einem Lehrkursus in Berlin interessante Mitteilungen. Es handelte sich um eine Erfindung des Schweizer Ingenieurs Zuppinger, der von einer deutschen Gesellschaft (der Evaporator-Gesellschaft) gebaut wird und darin besteht, daß besonders konstruierte Formsteine zu kleinen Mauern zusammengefügt werden, die im Feuerraum ohne Mauerarbeit in kurzer Zeit aufgestellt werden können. Versuche mit diesem Koksparer (Bauart Zuppinger) haben Ersparnisse von 20—25% ergeben und auch Prof. Brabbée kommt nach längeren Untersuchungen mit diesem in eine Zentralheizung eingebauten Koksparer auf eine tatsächliche Kokserspamis von 20%. Er berechnet die Gesamtersparnis, die nur in Berlin durch Einbau dieser Apparate erzielt werden könne, auf mindestens 25 Millionen Mark im Jahr.

Noch schlechter als in den Zentralheizungen wird der Brennstoff in den Zimmeröfen ausgenützt. Auch hier hängt zunächst viel von der Bedienung ab. Es ist schon ein großer Irrtum, wenn man glaubt, ein Ofen sei zu behandeln wie der andere, aber es ist ganz falsch, wenn man die verschiedenen Brennstoffe gleichartig verwendet. Holz und Torf, Koks, Briketts und Steinkohle verlangen entsprechend ihrem verschiedenen Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt eine individuelle Behandlung. Die größten Fehler liegen aber meist schon in einer falschen Konstruktion des Ofens und einer ungünstigen Aufstellung. Erst in den letzten Jahren hat die Heizungstechnik, die früher das Gebiet des Ofens als etwas unter ihrer Würde stehend ansah, sich mit den Ofenbrand- und den Ofenkonstruktionen beschäftigt. Auch darüber macht Prof. Brabbée eingehende Mitteilung.

Wenn auch Gutachten oft bei neuen Öfen Wirkungsgrade von 95% und mehr ausrechneten, so stellen diese Zahlen immer nur den Wirkungsgrad der Feuerung dar. Sie sagen, daß tatsächlich 95% des Heizstoffes in Wärme verwandelt werden, aber sie sagen damit nicht, daß diese Wärme auch dem zu heizenden Raume zugeführt wird. Hier setzen die Untersuchungen der Berliner Hochschule ein, die auf völlig neue Grundlagen gestellt wurden und gegenüber dem „Feuerwirkungsgrad" einen „Raumwirkungsgrad" aufstellten. Erst die Feststellung, wie stark und wie schnell ein Ofen mit einer bestimmten Brennmaterialmenge einen Raum erwärmt, gibt für die praktische Verwertung den Ausschlag. Die in Berlin angestellten Versuche führten zur Konstruktion eines neuen Ofentyps, der die Mängel der alten Konstruktionen beseitigte und die Forderungen erfüllte, die auf Grund der Forschungen an einen Ofen zu stellen sind. Dieser „Einheitsofen" wird bereits dieses Jahr im Handel erhältlich sein. Die Versuche mit ihm haben bereits jetzt einen Minderverbrauch von 15% Heizmaterial gegenüber den normalen Kachelöfen festgestellt. Die Anwendung der neuen Konstruktionsprinzipien auf eiserne Öfen ist ebenfalls in Arbeit, so daß in absehbarer Zeit auch

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mit einem ähnlichen eisernen „Einheitsofen" gerechnet werden kann. Welche Werte für das Reich bei einer Ersparung von 25—30 vH an Brennmaterial in den Hausbrandöfen in Frage kommen — eine Ersparnis, die gewiß mit diesen Öfen erreicht werden kann — zeigt eine kurze Berechnung. Auch nach Verlust der uns genommenen Teile des Reichs wird der Kohlenverbrauch in Hausfeuerungen noch 17 Millionen Tonnen im Jahr betragen, das sind bei den heutigen Preisen rund drei und eine halbe Milliarde Mark. Es ließe sich also jährlich eine Milliarde Mark nur durch diese technische Verbesserung ersparen.

Greift hier die Technik schon stark in das Leben des einzelnen ein, so spielt sie eine noch größere Rolle beim Küchenherd. Der Herd ist die bisher am schlimmsten vernachlässigte Feuerstelle. An ihm ist die Heizungstechnik ziemlich achtlos vorbeigegangen. Die Not läßt uns auf ihn achten. Die Verschwendung an Brennmaterial, die im Küchenherd betrieben wird, ist unverantwortlich. Wohl der größte Teil der Kochherde nutzt nur 10 vH des Brennmaterials aus und auch bei den besten Konstruktionen ist man über 25 vH nicht gelangt. Also: Im günstigsten Falle wird von jedem Zentner Kohle, der in der Küche verbrennt wird, tatsächlich höchstens ein Viertel für die Speisenzubereitung ausgenutzt. Es ist natürlich, daß diese Tatsache Erfinder und Konstrukteure, als die Kohlennot begann, angeregt hat, Spar-Apparate zu bauen. Eine ungeheure Zahl solcher Apparate sind auf den Markt geworfen worden, die sich aber bis auf wenige bei der Prüfung im Heiztechnischen Institut als wertlos ergeben haben. Dagegen bringt Prof. Brabbée über eine Konstruktion, den Kohlensparer „Küchenschatz" wertvolle Zahlen, die wohl jede Hausfrau mit Staunen erfüllen werden. Dieser Sparapparat, der auf den Herd wie ein Topf aufgesetzt wird und sogar ohne neuen Schornsteinanschluß verwendet werden kann, hat einen sehr kleinen Feuerraum, der etwa eine Preßkohle aufnimmt. Sehr eingehende Versuche haben ergeben, daß bei Zubereitung eines Essens für vier Personen gegenüber dem Kohlenherd rund 50 %, gegenüber einem guten Gaskocher rund 70% erspart wurden. Bei Zubereitung eines Essens für zehn Personen stellten sich die Zahlen auf 60 vH für beide Fälle. Selbst bei großen, gleichzeitig verlangten Heißwassermengen (40 Liter) wurden noch Ersparnisse von 15 und 60 vH gegenüber dem Kohlenherd bzw. dem Gaskocher festgestellt. Noch mehr als diese prozentualen Zahlen werden die Hausfrau die Brikett-Verbrauchszahlen zur Herstellung bestimmter Speisen interessieren. Aus der großen Reihe von Versuchen seien hier erwähnt: Es wurden 6 Pfund Salzkartoffeln, 2 Liter Kaffeewasser gekocht und 3 Liter Spülwasser bereitet. Die Heizzeit betrug 1 Stunde 20 Minuten, der Brikettverbrauch 2¼ Preßkohlen. Oder: In 5 Stunden wurden 12 Pfund Tomaten eingekocht, 2 Liter Wasser angewärmt und der Tomatenbrei dickgekocht und im ganzen 3½ Preßkohlen benötigt. Ein drittes Beispiel: 10 Liter Wasser zum Färben von Stoff heißgemacht, mit dem Stoff zum Kochen gebracht und eine Stunde gekocht; Verbrauch in drei Stunden 3½ Briketts. Schließlich noch zwei gegensätzliche Versuche: Abendessen für drei Personen gewärmt (Huhn und Nudeln), 3 Liter Wasser von 12° auf 80° erwärmt; Dauer: 1 Stunde 20 Minuten; Verbrauch: ½ Preßkohle, und: Bei absichtlich langsamem Feuer in 6 Stunden Mohrrüben für 2 Personen gewärmt, Tee gekocht und 6 Liter kochendes Wasser bereitet. Verbrauch: 2½ Preßkohle.

Diese Zahlen haben eine weit über den engen Kreis des Hauses hinausgehende Bedeutung. Wenn sich dieser Apparat auch nicht überall eignet — bei großen Haushaltungen ist er nicht zu verwenden, da nur zwei Töpfe zu gleicher Zeit auf dem Feuer gehalten werden können — so zeigt er doch, daß eine bessere Ausnützung der Kohle auch im Küchenherd möglich ist. Was aber nur eine kleine Ersparnis hier für die Gesamtheit bedeutet, läßt sich schnell errechnen. Es werden in Deutschland täglich etwa für zehn Millionen Mark Kohlen in Küchenherden verbrannt. Eine Ersparnis von nur 10 vH bedeutet also eine tägliche Erparnis von einer Million Mark unseres Volksvermögens. Wir würden aber nicht nur diese eine Million jeden Tag sparen, sondern auch noch die entsprechende Kohlenmenge weniger für uns gebrauchen, sie frei machen, als Handelsobjekt. So wird die Hausfrau, die sparsame Köchin zum Mitarbeiter und Helfer beim Wiederaufbau unseres Vaterlandes. Sie sollen nicht glauben, daß ein erspartes Brikett keine Bedeutung im Gesamthaushalt des Reiches habe. Die obigen Zahlen sprechen eine zu deutliche Sprache, um nicht verstanden zu werden. Sparen auch im kleinsten bringt dem Ganzen größten Nutzen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Meßapparate für strömende Flüssigkeiten und Gase.

Mit 7 Abbildungen.

Bei strömenden Flüssigkeiten und Gasen können die Mengen wirtschaftliche Bedeutung haben, die innerhalb längerer Zeiten durch eine Rohrleitung hindurchgegangen sind; es kann aber auch darauf ankommen, festzustellen, wie sich die Durchflußmengen mit der Zeit geändert haben, und ob die Leistung der Leitung in jedem Augenblick den Anforderungen entsprochen hat.

In jedem chemischen Betrieb ist es wichtig, die verbrauchten Wassermengen zu kennen, mögen sie von einem fremden Wasserwerk oder aus einer eigenen Wasserförderungsanlage bezogen sein. Zum Einbau in die Hauptwasserleitung eignen sich Woltmann-Wassermesser

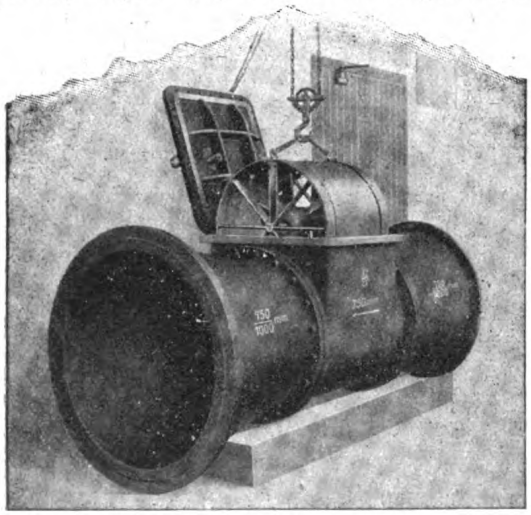


Abb. 1. Woltmann-Wassermesser.

(Abb. 1), die vom Wernerwerk für Rohrdurchmesser von 50 bis 1200 mm geliefert werden. Wegen ihres großen, freien Durchgangsquerschnittes sind sie auch für Schmutz- und Abwässer verwendbar, denn kleine Fremdkörper im Wasser gehen mit diesem hindurch, ohne die Meßeinrichtung zu beschädigen. Die herausnehmbare Meßtrommel erleichtert bei den größeren Typen das Reinigen der Messer.

Die Verteilung des Wassers auf die einzelnen Verbrauchsstellen, zu denen auch Betriebskantinen, Beamten- und Arbeiterwohnungen, Wasch- und Baderäume usw. gehören, überwacht man zweckmäßig mit Flügelrad-Wassermessern (Abb. 2) für Rohrleitungen von 10 bis 40 mm lichter Weite oder mit Scheiben- (Volumen-) Wassermessern. Eine Sonderausführung der Scheibenwassermesser, der Kesselspeise-Heißwassermesser (Abb. 3) ist für die

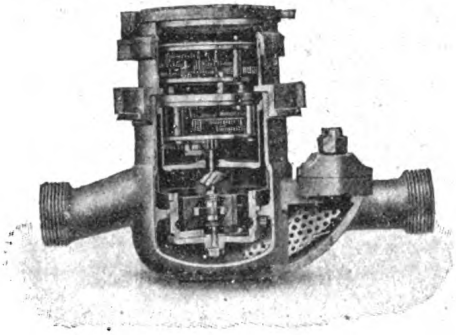


Abb. 2. Flügelrad-Wassermesser.

Überwachung des Brennstoffverbrauches besonders wichtig. Aus den von einem Zifferblatt unmittelbar ablesbaren Angaben über die dem Kessel zufließenden Heißwassermengen und ihrem Vergleich mit den verbrauchten Kohlenmengen erhält man die Verdampfungsziffer (Wassermenge durch Kohlenmenge), die für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Kesselanlage unentbehrlich ist. Der Scheibenwassermesser ist auch für andere Flüssigkeiten, wie Benzin, Spiritus, Öle usw., geeignet.

Sollen größere, eine Rohrleitung durchfließende Ölmengen gemessen werden, wie es z. B. bei Ölfeuerungen für Dampfkessel oder in Öl verarbeitenden Betrieben erforderlich ist, so ist ein Ölverbrauchsanzeiger (Abb. 4) am Platze. Das ein Ventil durchströmende Öl hebt

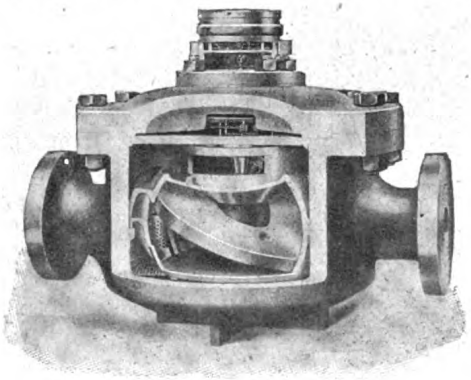


Abb. 3. Kesselspeise-Heißwassermesser.

bei diesem leicht einzubauenden Apparat den Ventilsteller mehr oder weniger von seinem Sitze, und der dem Ölverbrauch entsprechende Ausschlag des Tellers wird durch die Stellung

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

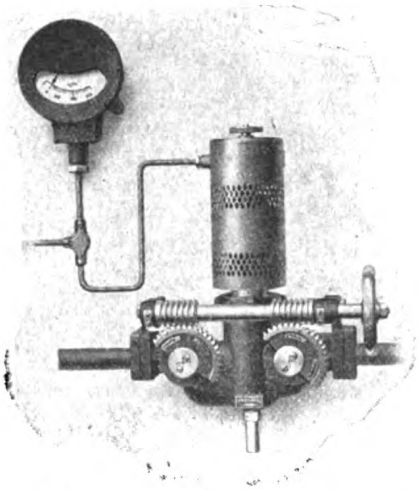


Abb. 4. Ölverbrauchsanzeiger.

eines Zeigers auf dem Zifferblatt angegeben. Die Zeigerstellung kann durch elektrische Fernübertragung auch an entfernt gelegenen Stellen, z. B. im Betriebsbureau, sichtbar gemacht werden.

Die Wassermesser verschiedener Bauart können auf Wunsch mit elektrischen Fernregistrierapparaten ausgerüstet werden, die die gemessenen Wassermengen in Kurvenform aufzeichnen (Abb. 5). Eine solche Fernregistrierung hat sich besonders bei der Überwachung von Hauptwasserleitungen, Turbinenanlagen, Pumpen, Kesselspeisewasserleitungen usw. bewährt.

Zum Bestimmen der augenblicklichen Durchflußmengen ist ein Venturi-Wassermesser (Abb. 6) vorzüglich geeignet, bei dem der in einem Venturi-Rohr beim Durchströmen von Flüssigkeiten eintretende Druckverlust zum Feststellen der Leistung benutzt wird. Er ist deshalb dort zu verwenden, wo es darauf ankommt, die Änderungen der Verbrauchsmenge mit der Zeit zu verfolgen, z. B. bei Pumpenanlagen (Turbinenpumpen) oder bei Kesselspeiseleitungen. Die Leistung wird entweder durch ein Zeigerwerk angegeben oder registriert. Aus der registrierten Leistung sind die Gesamtdurchflußmengen während einer bestimmten Zeit leicht zu entnehmen. Wegen des geringen Druckverlustes in den Venturi-Rohren und wegen des vollkommen freien Durchgangsquerschnittes benutzt man die Venturi-Messer und die nach ähnlichen Grundsätzen gebauten Partial-Wassermesser zum Einbau in Filteranlagen (Abb. 7), zum Messen von Schmutz- und Abwässern, salzhaltigen Flüssigkeiten usw.

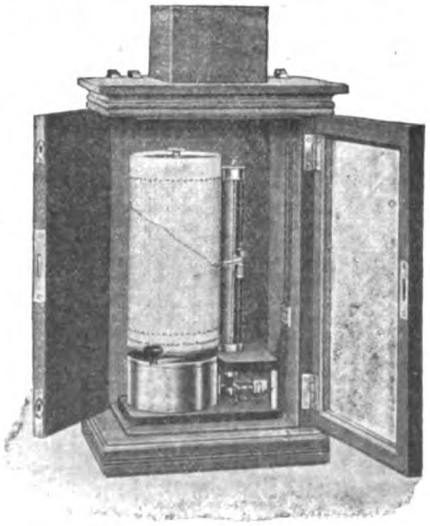


Abb. 5. Elektrische Fernregistrierung für Wassermesser.

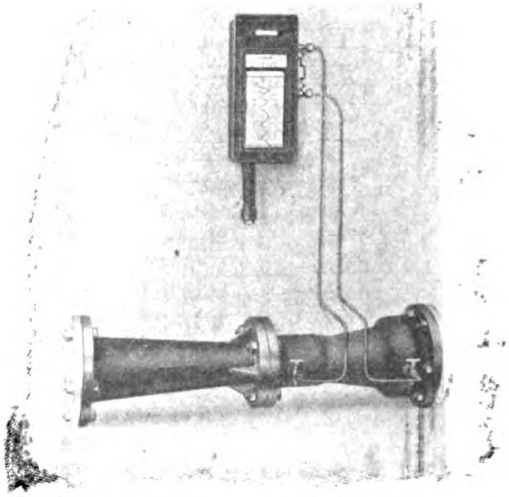


Abb. 6. Venturi-Wassermesser.

Auf dem Prinzip des Venturi-Rohres beruhen auch die anzeigenden oder registrierenden Apparate zum Messen von Gas, Dampf und Luft. Man baut sie beispielsweise in Generatorgasleitungen, die zu Feuerungen führen, ein, um die Gaserzeugung und den Gasverbrauch zu überwachen. Auch für die Messung der an verschiedene Verbrauchsstellen abgegebenen Dampfmengen oder erzeugter oder verbrauchter Mengen beliebiger Gase haben sich die Venturi-Messer durchaus bewährt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

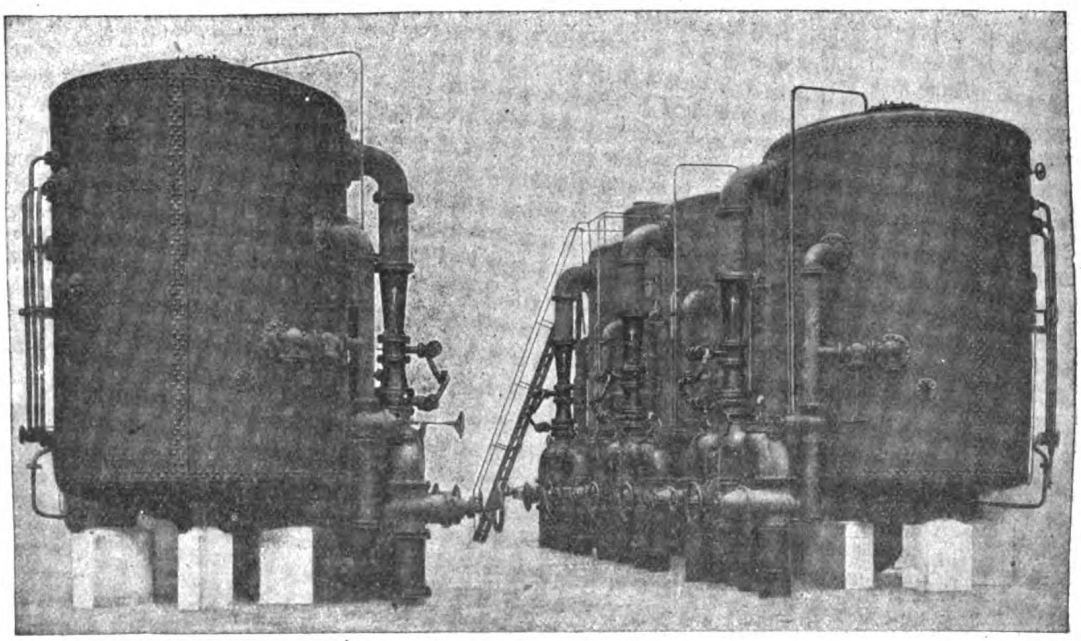


Abb. 7. Partial-Wassermesser in einer Filteranlage. (Zu dem Artikel: Meßapparate.)

Die Neuregelung der Wärmewirtschaft in Deutschland.

Angesichts der außerordentlichen Wichtigkeit wirtschaftlicher Verwendung der Brennstoffe, die nach dem Abkommen von Spa in noch geringerer Menge als bisher zur Verfügung stehen werden, ist es von Bedeutung, die Maßregeln kennen zu lernen, die bisher von behördlicher Seite, namentlich auf Veranlassung des Reichskohlenrats, getroffen worden sind.

Als wesentliche Grunderkenntnis der neueren Entwicklung ist folgendes hervorzuheben: Bisher wurde unter dem Begriff des wärmewirtschaftlichen Fortschritts im allgemeinen die Steigerung des wärmetechnischen Wirkungsgrads der Feuerungen und Wärmemaschinen verstanden. Die Dampfmaschine wurde durch höchste Steigerung des Druckes, der Überhitzung und der Luftleere und durch äußerste Verminderung der Zylinderkondensation im Dampfverbrauch auf ein Mindestmaß gebracht. Dampfturbinen immer gewaltigerer Größeneinheit und raffiniertester Kondensation nutzten „auch das letzte Gramm Kohle" aus. In den Verbrennungsmotoren wurde der wärmetechnische Wirkungsgrad auf eine unerreichte Höhe getrieben. Die gleichen Unternehmungen jedoch, die sich die wärmetechnischen Wirkungsgrade ihrer Maschinen und Feuerungen bis zu Zehntelprozenten von den Lieferern gewährleisten ließen, wurden sich nicht einmal der Verschwendung bewußt, die durch ungenutztes Entweichen von Abdampf und Abwärme, — durch Kondensation und Undichtheitsverluste in den Leitungen, Koch- und Trockenapparaten, — durch unvollkommene Verbrennung und Ausnutzung der Feuergase in Kesseln, Öfen und Generatoren, — durch Verschmutzung von Rohren und Zügen, — durch energievergeudende Kraftübertragungen und Leerläufe ständig in der unmittelbaren Nachbarschaft jener Wunder einer einseitig gezüchteten Wärmetechnik stattfinden und das Vielfache an Wärmeaufwand von dem verschlingen, was diese ersparen. Gerade die heutigen Verhältnisse, wo Neuanschaffungen, ja auch nur durchgreifende Änderungen oder Ausbesserungen in dem verschlissenen Kessel- und Maschinenbestand sich in der Regel wegen des Kostenpunktes verbieten, wo die Feuerungen häufig mit allen möglichen Ersatzbrennstoffen beschickt werden müssen, sind eine bittere, aber nützliche Lehre. Sie zwingen zur Beachtung und Beseitigung jener viel größeren Wärme- und Energieverluste, die bisher übersehen und vernachlässigt wurden, die aber bei unablässiger, täglicher Kleinarbeit, bei planmäßiger über-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wachung der Wärmeausnutzung an allen Wärmeverbrauchsstellen leicht und billig beseitigt werden können und durch sofort in die Augen springende Ersparnisse an Brennstoffen und Geld reichlich lohnen. Der Verbraucher von Brennstoffen muß zu der Erkenntnis kommen, daß Kohle nicht nur Geld, sondern unersetzliches Gut der Volkswirtschaft ist, — und der industrielle Verbraucher insbesondere muß dazu kommen, ebenso wie er Geld und Werkstoffe in ihrem Lauf durch seine Unternehmen durch Buch- und Lagerhalter sorgfältig verfolgt, so auch die Ausnutzung der Wärme durch ein wärmetechnisch und wärmewirtschaftlich geschultes Personal von Stufe zu Stufe im Werk zu messen und zu überwachen. Der dem Kaufmann selbstverständlichen Bilanz und Inventur der dinglichen Werte muß die Wärmebilanz als etwas ebenso Selbstverständliches und Notwendiges zur Seite treten. Diese Umstellung bedarf keiner besonderen Um- oder Neubauten. Sie kann und muß heute geschehen.

In der praktischen Durchführung dieses Erfordernisses ist die vor einem Jahre ins Leben gerufene, von dem Mitglied des Reichskohlenrats, Dr.-Ing. Rummel, geleitete Überwachungsstelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute für Brennstoff- und Energiewirtschaft auf Eisenwerken, die sogenannte „Wärmestelle Düsseldorf" vorangegangen, die eine Zweigstelle in Kattowitz besitzt. Ihre Tätigkeit beruht in der Einrichtung eines Wärmedienstes auf den ihr angeschlossenen Eisenwerken; die besonderen Betriebsbedingungen jedes einzelnen Werkes werden von den Ingenieuren der Wärmestelle studiert, und daraufhin der Werksverwaltung die Maßnahmen zur Verbesserung seiner Wärmewirtschaft und zu ihrer Überwachung durch Beamte des Werkes angegeben. Die der „Wärmestelle" angeschlossenen Werke verpflichten sich zur Führung einer geordneten und sparsamen Wärmewirtschaft, zur Führung einer eingehenden Brennstoff- und Energiestatistik und zum Erfahrungsaustausch, soweit nicht Schutzrechte in Frage kommen. Den Wärmebureaus, Wärmeingenieuren oder Wärmekontrolleuren der Werke liefert die Wärmestelle laufend die für ihre praktische Betätigung erforderlichen Unterlagen, wie Anweisungen zur Wärmemessung und -Bilanzierung, zur Prüfung der Verbrennung, zur Ausnutzung der Abwärme usw., sowie die Ergebnisse wichtiger Versuche, die heute vor allem auf dem Gebiete der Verwendung bisher als ungeeignet betrachteter Brennstoffe im Eisenwerksbetrieb erforderlich sind. Die den Mitgliedern der Wärmestelle aus ihrem Anschluß erwachsenen geldlichen Vorteile sind bereits sehr bedeutend, gesamtwirtschaftlich noch wichtiger ist die erzielte Steigerung der Brennstoffausnutzung, vor allem da die angeschlossenen Werke (fast sämtliche großen Eisenwerke Deutschlands) in ihrer Gesamtheit die stärksten industriellen Brennstoffverbraucher darstellen.

Um auch anderen Industrien, die nach ihren besonderen Bedingungen für die Ausbildung ähnlicher Wärmestellen in Betracht kommen, hierbei behilflich zu sein, wurde Anfang dieses Jahres durch den Verein Deutscher Ingenieure, die Vereinigung der Elektrizitätswerke, den Verein deutscher Eisenhüttenleute und den Zentralverband der preußischen Dampfkesselüberwachungsvereine die Hauptstelle für Wärmewirtschaft beim Verein Deutscher Ingenieure gegründet. Sie hat bereits von sich aus in einer Reihe von Fällen, z. B. auf dem Gebiete der Brau-, der Leder-, der Textil-, der landwirtschaftlichen Trocknungsindustrie ihre Arbeiten begonnen und teilweise durchgeführt.

Die Ausbildung von Wärmeingenieuren und die Schulung des Betriebspersonals bei den einzelnen Werken ist von grundlegender Bedeutung für den Erfolg der gesamten auf Steigerung der Wärmewirtschaft gerichteten Bestrebungen. Es kann nicht nachdrücklich genug darauf hingewiesen werden, daß das Tempo des Fortschritts auf diesem Gebiete durch die noch herrschende Knappheit an geeigneten Persönlichkeiten und geeigneter Schulung bedingt wird. Die plötzliche Einführung eines planmäßigen Wärmeüberwachungsdienstes, etwa mit behördlichem Charakter, verbietet sich aus diesem Grunde zunächst von selbst. Der Fortschritt muß sich allmählich von innen heraus entwickeln, soll nicht der Scharlatanerie Vorschub geleistet und die Gesamtwirtschaft durch sachunkundiges Vorgehen größeren Verlusten als Vorteilen ausgesetzt werden.

Die bisher erzielten Ergebnisse, die für die weitere Arbeit maßgebend waren, können wie folgt zusammengefaßt werden:

Schaffung irgendwelchen neuen gesetzlichen Zwangs ist untunlich und überflüssig. Bei der heutigen Organisation der Kohlenwirtschaft genügt der enge Anschluß der kohlenwirtschaftlich tätigen Organe an die Organe der Kohlenverteilung und der auf dem Wege der Kohlenverteilung für den Notfall mögliche Nachdruck.

Einmütigkeit herrscht darüber, daß es auf dem Gebiet der industriellen Kohlenversorgung

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Schaffung neuer Behörden oder ähnlich gearteter Organisationen nicht bedarf.

Es muß erstrebt werden, daß die einzelnen Industriezweige, soweit es ihrer Natur nach zweckmäßig ist, zu gemeinsamer Lösung der Fragen der Kohlenersparnis in sich immer mehr zusammengeschlossen werden und Wärmeingenieure anstellen. Größere Werke sollen sich eigene Wäremingenieure anschaffen, kleinere sollen, soweit sie nicht fachlich zusammengeschlossen sind, sich zu diesem Zweck örtlich zu Gruppen zusammenschließen.

Es muß dafür gesorgt werden, daß gemeinwirtschaftlichen Instituten und Körperschaften, die sich mit brennstofftechnischen Fragen beschäftigen, die nötigen Mittel zur Verfügung stehen. Insbesondere bedürfen die Kohlenwirtschaftsstellen einer gesunden finanziellen Grundlage, um sich ihren großen Aufgaben ohne Beengung und die Gefahr der Beeinflussung widmen zu können.

Die brennende Aufgabe einer möglichst weitgehenden Umstellung unserer industriellen Feuerungen auf die Verwendung von Brennstoffen geringeren Heizwertes, insbesondere Rohbraunkohle, duldet keinen Aufschub und muß trotz aller entgegenstehenden großen Schwierigkeiten mit der denkbar größten Energie verfolgt werden. Es bedarf hier kaum des Hinweises, wo die Hauptschwierigkeiten liegen: da diese Steinkohlen-Ersatzstoffe nur einen Bruchteil des Heizwertes der Steinkohle besitzen und häufig den Bedingungen des Verwendungszwecks (Gasgehalt, Langflammigkeit, Format, Trockenheit usw.) nicht entsprechen, so werden in allen Fällen kostspielige und unter den bestehenden Verhältnissen besonders zeitraubende Änderungen der Feuerungen notwendig. Der Erfolg der Umstellung ist allerdings vor allem davon abhängig, nicht nur, daß diese Änderungen rasch gelingen, sondern auch, daß die Verkehrslage sich so bessert, daß nicht mehr, wie bisher, der Versand von Rohbraunkohle und minderwertigen Brennstoffen, auf weitere Entfernungen verboten werden muß und bei Verkehrsstauungen ihr Transport stockt, sondern daß sie ständig und in annähernd gleichmäßiger Menge den Verbrauchsstellen zugeführt werden können.

Besondere Wichtigkeit erlangen daher im gegenwärtigen Augenblick diejenigen sachverständigen Stellen, die sich von jeher mit den Fragen des Übergangs von einem Brennstoff auf einen anderen besonders befaßt haben. Es sind dies vor allem die Feuerungstechnischen Abteilungen der Kohlenverkaufsvereinigungen. Hier sind zu nennen die Technischen Abteilungen des Rheinischen Braunkohlensyndikats und des Vereins für die Interessen der Rheinischen Braunkohlenindustrie in Köln, der Gasgenerator- und Braunkohlen-Verwertungsgesellschaft in Leipzig, der Mitteldeutschen Kohlenhandelsgesellschaft in Gera, der Braunkohlen-Verkaufsvereinigung in Cassel und des Ostelbischen Braunkohlensyndikats in Berlin.

Neben diesen speziell auf Braunkohlenverfeuerung eingestellten Sachverständigenbureaus kommen in Betracht die Technischen Abteilungen der Koks- und Steinkohlenverkaufsvereinigungen. Hier sind zu nennen die Feuerungs-Sachverständigen der Wirtschaftlichen Vereinigung deutscher Gaswerke in Köln und der Technischen Zentrale für Koksverwertung in Berlin. Auch das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat in Essen unterhält eine kleine feuerungstechnische Abteilung.

Über die autogene Schweißung des Aluminiums.

Mit 6 Abbildungen.

Seitdem sich Mitte der 90er Jahre infolge der wesentlich verbilligten Herstellungsverfahren das Aluminium als Baumaterial für die verschiedenartigsten Zwecke immer mehr in die Industrie einzubürgern begann, sind Versuche zu verzeichnen, auch die damals eben erfundene autogene Schweißung für das neue Metall nutzbar zu machen. Alle anfänglichen Bemühungen waren indessen an der außerordentlichen Oxydationsfähigkeit des Aluminiums zum Scheitern verurteilt. Es gelang mit keinem Mittel, das schon bei gewöhnlicher Temperatur, viel stärker aber noch in der Hitze der Schweißflamme sich bildende Aluminiumoxyd zu beseitigen, und das Ergebnis war stets die Einlagerung der Oxydhäute in das flüssige Material der Schweißnaht, wodurch die letztere natürlich ohne jede Festigkeit bleiben mußte. Man sah sich deshalb für Aluminium ausschließlich auf die Lötung mit irgend einem Fremdmetalle angewiesen, eine Verbindung, die aber gegen atmosphärische oder chemische Einflüsse nur eine geringe Widerstandsfähigkeit besitzt, weil die entstehenden elektrolytischen Vorgänge sehr bald eine Zersetzung der Schweißnaht herbeiführen. Die endgültige Lösung des Problems brachte erst eine Erfindung des Schweizer Chemikers M. U. Schoop in Zürich. Sie ist niedergelegt in den beiden D. R. P. 222 960 und 224 284, welche sich im Besitze der Chemischen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Fabrik Griesheim-Elektron befinden. Die Beseitigung des Aluminiumoxydes erfolgt hiernach völlig restlos auf chemischem Wege und zwar durch Anwendung eines Pulvers, das sich im wesentlichen als eine Mischung verschiedener Haloide der Alkalimetalle kennzeichnet.

Die vielfachen Versuche, mit Verwendung von Fremdmetall-Legierungen ein brauchbares Lötverfahren zu erhalten, um mit verhältnismäßig niedrigem Schmelzpunkt Aluminiumverbindungen zusammen zu löten, haben alle den gemeinsamen Übelstand, daß die Widerstandsfähigkeit solcher Lötstellen gegen atmosphärische oder chemische Einflüsse außerordentlich verringert wird, ganz besonders ist es bis jetzt nicht gelungen, Lötnähte aus Aluminium herzustellen, die in Wasser auf die Dauer der Zersetzung widerstehen. Ein Vorgang, der offenbar um so rascher vor sich gehen wird, je weiter das aus Fremdmetall bestehende Lot in der elektrischen Spannungsreihe von Aluminium entfernt ist. Dem gegenüber bietet die autogene Schweißung, bei der kein Fremdmetall verwendet wird, den außerordentlichen Vorteil, daß eine sogenannte elektrische Lokalaktion unter keinen Umständen eintreten kann, oder mit anderen Worten, daß die Schweißnaht sowohl in chemischer als auch physikalischer Hinsicht genau die Eigenschaften des Aluminiums aufweist. Dieser große Fortschritt ist erst ermöglicht worden durch die Erfindung des erwähnten Schweißpulvers, dessen Anwendung eine restlose Lösung des gebildeten Aluminiumoxydes bewirkt. An den damit behandelten Schweißstellen fließt also das Aluminium völlig homogen ineinander, und es ist be-

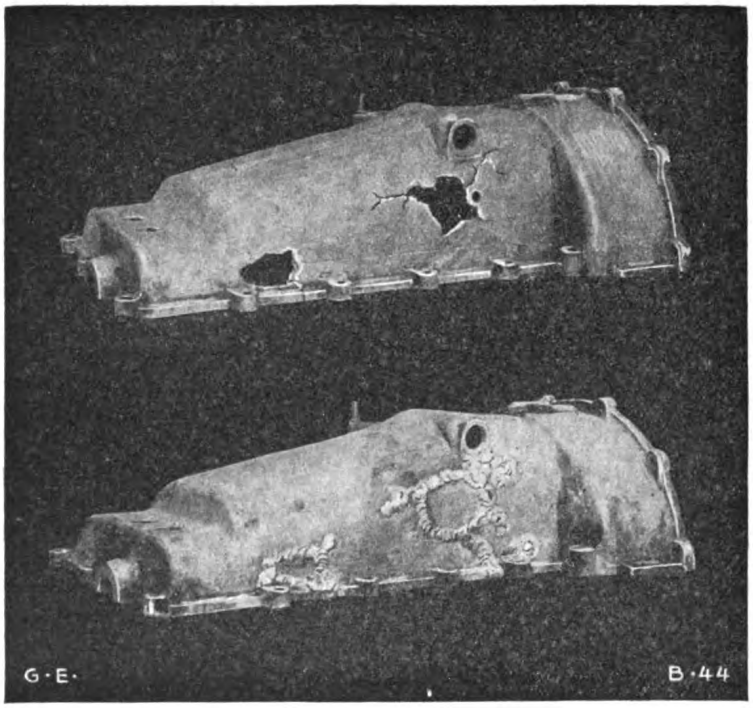


Abb. 1. Sehr stark beschädigtes Motorgehäuse vor und nach der Schweißung.

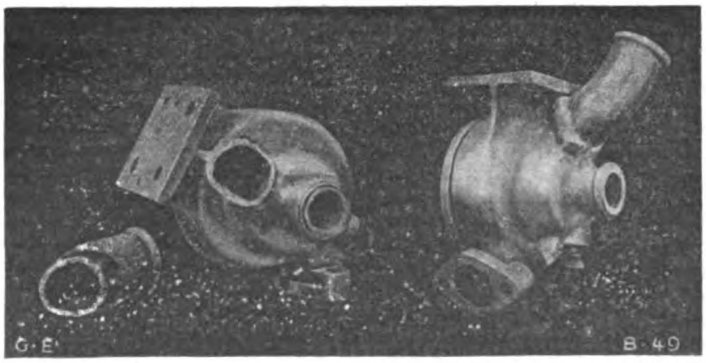


Abb. 2. Zentrifugal-Pumpengehäuse mit abgebrochenem Rohrstutzen, repariert.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

merkenswert, daß die Festigkeit der Schweißnaht gegenüber dem ungeschweißten Materiale keinerlei Verminderung erfährt, sondern im Gegenteil sogar noch erhöht werden kann, wenn sie nach erfolgter Schweißung und Abkühlung mit dem Hammer bearbeitet wird.

kerei-Industrie mit zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten des Verfahrens bei der Herstellung und Reparatur von Behältern, Sudgefäßen, Gärbottichen, Destillier-Apparaten, Kolonnen, Montéjus, Schmelzkesseln usw. Ständig größer wird auch die Benutzung in der Automobil-Fa-

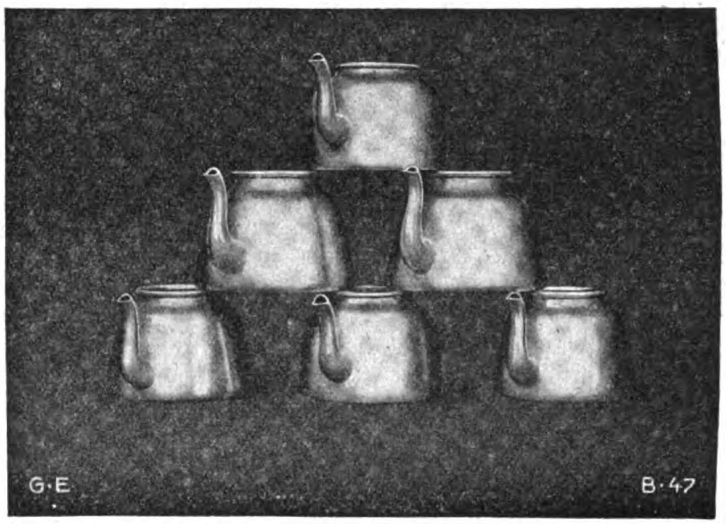


Abb. 3. Haushaltungskannen mit angeschweißten Ausgüssen.

Angesichts der bequemen Handhabung des Verfahrens und seiner vorzüglichen Resultate findet die autogene Aluminium-Schweißung von Tag zu Tag eine ständig wachsende Verbreitung, um so mehr, als der durch den Krieg verursachte Kupfermangel die Industrie auf die Verwendung von Aluminium geradezu hindrängt. Es gibt heute kaum noch ein Gebiet der Technik, in dem nicht von der autogenen Aluminium-Schweißung Gebrauch gemacht würde. Allen voran steht wohl die Fabrikation von Apparaten für die chemische, die Brauerei-, die Spiritus- und Molbrikation zur Schweißung von Karosserieteilen und zum Ausbessern der Motorgehäuse, in der Elektrotechnik, zum Verschweißen der Kabel mit den Kabelschuhen, zum Stumpfschweißen von Kabelenden und für mannigfache Zwecke der elektrischen Meßtechnik. Weiter ist noch zu erwähnen die Herstellung von Prothesen, Touristen- und Küchenartikeln, photographischen Kameras u. dgl. Alles in allem ein außerordentlich vielfaches Anwendungsgebiet, in welchem sich das Verfahren immer mehr einbürgert.

Der Eisenerzreichtum Schwedens und seine wirtschaftliche Bedeutung.

Von F. Mewius.

Während die schwedische Eisenerzausfuhr nach Deutschland auch im Kriege erfolgen konnte — dank der Beherrschung der Ostsee durch die deutsche Flotte — hatte die Ausfuhr, die ihren Weg über den norwegischen Hafen Narwik nimmt, wegen der Gefährlichkeit der Schiffahrt in der Nordsee eine so erhebliche Einschränkung erfahren, daß der durch Lappland führenden schwedischen Staatsbahn, der Reichsgrenzbahn, durch den Ausfall der für Narwik bestimmten Eisenerzmengen ein Verlust von Millionen Kronen entstand. Lappland ist Schwedens nördlichste Schatzkammer für Eisenerz, während ein anderes großes Eisengebiet im mittleren Schweden liegt, sich vom 59. zum 61. Breitengrad, also ungefähr von der Höhe Stockholms bis nach Dalekarlien hinauf, erstreckt und so weltbekannte Erzgebiete wie Dannemora und Grängesberg enthält.

In Lappland liegen die Eisenerzfelder wesentlich nördlich vom Polarkreis zwischen dem 67. und 68. Breitengrad, umfassend eine Fläche

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

von 8000 Quadratkilometer und mit Gellevare und Kirunavara als den größten Eisenerzfeldern Schwedens. Hierzu kommen noch Tuolluvara, sowie die unbearbeiteten Eisenerzbezirke Luossavara, Svappavara usw. Der nördlich von Gellivara belegene Erzreichtum von Kirunavara gab seinerzeit Anlaß zum Bau der in der Richtung nach Narwik gehenden Reichsgrenzbahn, mit deren Elektrisierung vor dem Kriege begonnen wurde, um die beständig steigende Beförderung von Kirunavara bis zum norwegischen Ausfuhrhafen bewältigen zu können. Um sich von der Mächtigkeit der lappländischen Erzfelder einen Begriff zu machen, sei angeführt, daß Kirunavara einen Flächenumfang von 436 qkm und Gellivara von 230 qkm haben. Mit den übrigen Erzfeldern umspannen die Eisenerzgebiete Lapplands eine Fläche von zusammen 973 qkm. Die Erzfelder Mittelschwedens, unter denen Grängesberg einen Umfang von 94 qkm hat, nehmen im ganzen eine Fläche von 665 qkm ein, so daß sich für Lappland und Mittelschweden zusammen ein Flächenumfang von 1638 qkm ergibt. Hierzu kommen indessen noch eine Menge Eisenerzfelder, die bisher aus dem einen oder andern Grunde unbeachtet blieben, aber auf die sich nunmehr infolge des Krieges und der Wertsteigerung des Eisens die Aufmerksamkeit lenkt.

Der Eisengehalt des schwedischen Eisenerzes ist im allgemeinen hoch, namentlich beim lappländischen Erz. Den Berechnungen nach enthalten die Erze gewöhnlich etwa 60 vH, während der Durchschnittseisengehalt für das übrige Europa auf 36,7 vH und für die ganze Welt, Schweden mitgerechnet, auf 45,5 vH berechnet worden ist. Nach den Untersuchungen des schwedischen Bergwerksdirektors Hjalmar Lundbohm enthalten die Erzfelder Mittelschwedens über 137 Mill. Tonnen, wozu noch ein Bestand in unvollständig untersuchten Gebieten kommt, der auf 40 Mill. Tonnen veranschlagt wird. Für Lappland ergab sich eine Eisenerzmenge von nicht weniger als 1335 Mill. Tonnen. Allein in Kirunavara gibt es eine zusammenhängende Eisenerzmenge von 200 Mill. Tonnen. Unter diesen Umständen bildet das nördlichste Schweden mit Recht eine Schatzkammer, die es auch rechtfertigt, daß man sie durch Errichtung der starken Festung Boden, die am Kreuzpunkt der nördlichen Stammbahn und der Bahn Lulea—Gellivare liegt, gesichert hat.

Die Gruben in den schwedischen Eisenerzbezirken sind nicht sonderlich tief. Nur 17 Gruben gehen bis zu 300 Meter und bloß eine bis über 500 Meter Tiefe. Das Erz ist in der Tiefe nirgends anders zusammengesetzt als in den höheren Schichten, und auch der Umfang ist nicht geringer. Bei verschiedenen Erzschichten, besonders in Lappland, sind Diamantbohrungen ausgeführt worden, um festzustellen, wie tief die Schicht geht. Auf diese Art wurden im Kirunavarafeld in 540 Meter Tiefe unter dem Gipfel dieses Berges oder 300 Meter unter der Oberfläche des am Fuße des Berges liegenden Luossajärvisees bedeutende Erzmengen nachgewiesen.

Obgleich der Erzbergbau in Schweden uralt ist, indem es hier schon zu Anfang des 14. Jahrhunderts einen geordneten Grubenbetrieb gab, liegen statistische Nachweise erst seit 1833 vor. Danach betrug die in diesem Jahr gewonnene Erzmenge 235 000 Tonnen, 1891 rund 1 517 000 Tonnen und 1914 6 586 000 Tonnen. Der Schwerpunkt der Erzgewinnung lag früher in den Bergwerksbezirken Mittelschwedens „Bergslagen" genannt, nach welchem Gebiet auch die große, gutgeleitete Privatbahn Bergslagen-Eisenbahn ihren Namen hat, die von Gotenburg aus nach Dalekarlien und Stockholm führt und wegen der naturschönen Gebiete, die sie berührt, eine Touristenbahn ersten Ranges darstellt. Aber allmählich wurde Lappland der Schwerpunkt der Erzgewinnung, und trotz der Erhöhung der Produktion in Mittelschweden, wo die Provinz Kopparberg (Kupferberg) das Hauptgebiet ist, steht jetzt Lappland mit Zweidrittel der schwedischen Erzerzeugung an erster Stelle. Hinsichtlich des Eisen- und Phosphorgehalts des Eisenerzes geht aus der amtlichen Statistik hervor, daß in den Jahren 1909 bis 1914 von dem erstklassigen Eisenerz, das in Schweden gewonnen wurde, über 73 vH einen Eisengehalt von 60—70 vH hatten, während nur 2,8 vH weniger als 50 vH Eisen enthielten. Und über 79 vH wiesen 0,1 vH Phosphor und darüber auf, während 8 vH einen Phosphorgehalt von unter 0,01 vH hatten.

Welchen Reichtum die schwedischen Eisenerzfelder bilden, zeigt der Umstand, daß das im Jahre 1914 erzielte Eisenerz einen Wert von etwa 53 Mill. Kr. oder im Durchschnitt von 8,05 Kr. die Tonne hatte. Im Jahre 1905 war der Durchschnittswert für die Tonne 5,33 Kr. Die Zahl der in den Eisenerzgruben beschäftigten Arbeiter betrug 1914 10 572.

Die Ausfuhr spielt bei der Eisenerzgewinnung Schwedens die Hauptrolle. Noch bis zum Jahre 1886 war sie ganz gering, indem in genanntem Jahr bloß rund 19 000 Tonnen

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Eisenerz ausgeführt wurden. Im folgenden Jahr begann jedoch Grängesberg Eisenerz auszuführen, und 1892 kam die Ausfuhr von Gellivare hinzu, womit die Ausfuhrmenge auf über 1 700 000 Tonnen stieg. Als dann nach Fertigstellung der Reichsgrenzbahn dem Eisenerz von Kirunavara der Weg nach Narwik offen stand, stieg die Ausfuhr um eine weitere Million und blieb in beständigem Steigen. Von der Eisenerzgewinnung Schwedens im Jahre 1913, rund 7 500 000 Tonnen, wurden nicht weniger als rund 6 440 000 Tonnen ausgeführt, überwiegend nach Deutschland, nämlich 4 977 395 Tonnen. Nach England gingen 672 836, Belgien 231 647, Frankreich 38 683, Amerika 361 215 und nach andern Ländern 158 019 Tonnen.

Nach Herstellung der Reichsgrenzbahn, die ja erst die Ausfuhr des Eisenerzes von Kirunavara ermöglichte, da die Linie Lulea—Gellivare hinreichend von der Beförderung des Gellivareerzes in Anspruch genommen ist, kam zwischen dem schwedischen Staat und den Erzgesellschaften ein Abkommen zustande, wonach die Erzausfuhr an gewisse Grenzen gebunden wurde, indem die Ausfuhr für den Zeitraum von 1908 bis 1932 von Kirunavara auf 103 100 000 Tonnen, von Gellivare auf 30 650 000 Tonnen und von Grängesberg auf 13 250 000 Tonnen beschränkt worden ist. Gleichzeitig wurde der Staat Mitbesitzer von Erzfeldern. Er übernahm die Hälfte der Aktien der Kirunavara-Luossavaragesellschaft und erhielt das Eigentumsrecht über mehrere nordschwedische Gruben und Eisenerzfelder, von wo jedoch eine Ausfuhr nicht vor 1932 stattfinden soll. Dagegen erhält der Staat schon jetzt eine gewisse Abgabe vom gebrochenen Eisenerz, und nach 1932 kann er sämtliche Aktien der in Frage kommenden Gesellschaften einlösen. So bringen die Eisenerzreichtümer dem Staat nicht bloß reiche Einnahmen durch die Beförderung mit den Staatsbahnen, sondern der Staat hat mit dem erwähnten Abkommen auch einen weitgehenden Einfluß auf die Bewirtschaftung der Eisenerzfelder erhalten.

Etwas aus der Waldindustrie.

Von Ing. Otto Happach. Mit 2 Abbildungen.

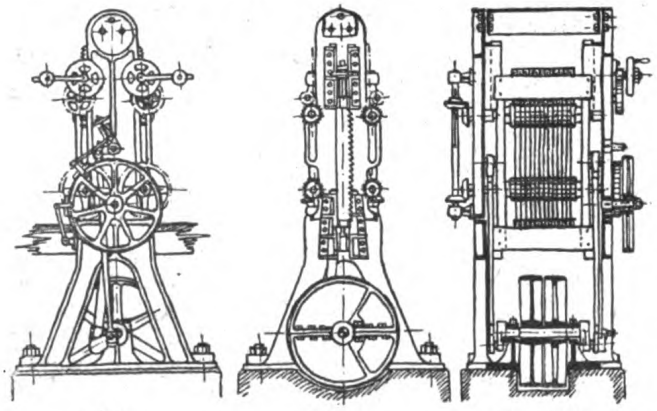
Die Bedeutung der holzverarbeitenden Industrien ist zu einer nicht zu unterschätzenden Höhe gelangt, zumal bedeutende Mengen an Rundholz, Schnittholz, Brennholz, Holzkohle, Holzwolle u. a. m. benötigt werden. Die hauptsächlichsten Gegenden, die uns früher das Rohholz lieferten, waren die Urwälder Rußlands, die Bukowina und das Gebiet von Dalmatien, das Küstenland der Adria. Vorwiegend sind es Kiefern, die durch ihren besonders geraden Wuchs ein selten gutes Werkholz liefern, des weiteren die Laubhölzer mit ihren Eichen und Eschen.

Um in den Gebieten der Waldindustrien die Eisenbahnen zu entlasten, die eine um ein Drittel geringere Last zu fördern hat, wenn das Rundholz vorher in Brettholz zerschnitten und somit des Abfalles entkleidet ist, sind in den vorerwähnten Gebieten direkt in den Wäldern die Sägewerke errichtet worden. Es wird also aus der Tiefe des Waldes der gefällte Rohholzbestand längs einer Waldbahn gelagert, dortselbst entastet und auf Langholzwagen verladen, die von extra für die Holzindustrie mit Holzfeuerung ausgerüsteten Lokomotiven zu den Holzlagerplätzen der Sägewerke gezogen werden. Täglich verkehren mehrere hundert derartiger Spezial-Langholzwagen, die gleichzeitig die Arbeiter befördern, zwischen den Wäldern und den Sägewerken. Vor dem Lagerplatz des Sägewerks werden die aus den Wäldern angesammelten Rohhölzer gesichtet und der Gattung, wie dem Durchmesser entsprechend gelagert. Bevor nun die sortierten Rohhölzer in das Sägewerk gelangen, werden sie auf dem Klotzplatz, der sich in einer Entfernung von 50 m von der Sägehalle befindet, auf einer durch einen Elektromotor angetriebenen und in einem besonderen Schuppen aufgestellten Kopfsäge auf bestimmte Längen geschnitten, um dann auf doppelkegelförmigen Laufrollen den Gattersägen zugeführt zu werden. Die Gattersägen selbst werden mit normaler Schnitthöhe zum Vorschneiden und Säumen der Rundhölzer benützt, während solche mit verkürzter Schnitthöhe in besonders großen Anlagen Verwendung finden, da sie mit größerer Geschwindigkeit und dünneren Sägeblättern arbeiten und deshalb vorzügliches zu leisten vermögen. Zum Schneiden mittlerer runder Stämme verwendet man mit Vorteil Block-Bandsägen, außerdem finden noch hori-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zontale Gattersägen zum Schneiden wertvoller Nutzhölzer Verwendung, bei welchen die Stärke der Schnittware erst dann bestimmt wird, wenn man die Struktur im Innern des Holzes erkannt hat.

In größeren Werken findet man außer den vorgenannten Gattern noch sogenannte Pfostengatter, die vorwiegend zum Zerlegen von Pfosten zu dünnen Brettern dienen, wie solche in großen Mengen für die Herstellung von Kisten jeglicher Art aus Weichholz, Buche und Eiche dienen. Des weiteren können auch Schwarten damit verschnitten werden. Die Zuführung der Rohhölzer erfolgt allgemein auf Aufgabewagen mit seitlicher Einspannung und die Abnahme des geschnittenen Stammes auf Blockabnahmewagen mit seitlicher Einspannung und Verstellung, welche auf Schienen oberhalb



Ansicht. Schnitt. Querschnitt.

Abb. 1—3. Vertikalgatter mit Walzenvorschub.

des abgedeckten Antriebes laufen. Das fertige Schnittholz, das eine Durchschnittslänge von 8 m hat, gelangt zum Versand unter Anschluß an die nächste Vollbahn.

Die Antriebskraft der Sägewerke bilden ortsfeste Lokomobilen mit Spänefeuerung, auf welchen sämtliche Holzabfälle verbrannt werden; sie liefern außer der Antriebskraft für die Gattersägen elektrischen Strom für die nächtliche Beleuchtung der Betriebsstätten, Arbeiterbaracken, Wohlfahrtseinrichtungen u. a. m., des weiteren noch Kraftstrom für elektrische Einzelantriebe an Holzbereitungsmaschinen der den Sägewerken angegliederten Spezialwerkstätten.

Nachfolgend soll noch kurz auf die Bauart der Gatter im allgemeinen eingegangen werden (siehe hierzu Abb. 1—3). Sie bestehen aus zwei Seitenständern, die als Hohlguß ausgeführt werden und auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte montiert sind, auf der auch die Lager für die Antriebwelle befestigt sind. Die Antriebwelle aus Stahl trägt zwischen den Lagern die zweiteilige Fest- und Losscheibe. Außerhalb der Lager auf der Antriebwelle, durch die Ständer verdeckt, sitzen die beiden zum Ausbalancieren des Rahmens mit Gegengewichten versehenen Schwungräder, deren Kurbelzapfen aus Gußstahl durch zwei Zugstangen den Auf- und Niedergang des Gatterrahmens bewirken. Der Gatterrahmen ist leicht, aber stabil im ganzen aus Stahl hergestellt und so gebaut, daß er ohne jede Demontage bequem seitlich aus der Maschine herausgenommen werden kann. Die Spannung der Sägeblätter geschieht durch sorgfältig hergestellte Hängebügel von genau gleicher Stärke, in welche man die mit Leisten versehenen Blätter behufs leichter Auswechselung nur einzuschieben braucht. Die Hängebügel, die in verschiedenen Stärken angefertigt werden, geben in fest zusammengeschraubtem Zustande, ohne Beilagen, Bretter von 20 bis 13 mm Dicke. Den Vorschub der Hölzer bewirken vier paarweise übereinander angeordnete geriffelte Hartgußwalzen, die alle angetrieben sind und zum leichten Umtauschen oder Auswechseln aus einzelnen Ringen bestehen. Die unteren Walzen sind fest in den Ständern gelagert, während die oberen, in Führungen der Ständer gleitend, durch eine Hebevorrichtung vom Stande des Arbeiters aus, den jeweilig zu schneidenden Holzstärken entsprechend, leicht gehoben und gesenkt werden können. Der Antrieb der Vorschubwalzen erfolgt von der Antriebswelle aus mittels Riemenübertragung durch Friktionsscheiben und Schneckenrad-Übersetzung auf Stirnräder, die auf den Wellen der unteren Vorschubwalzen durch konische Räder oder auch durch endlose Ketten angetrieben werden. Der Vorschub kann durch Verschieben der Friktionsscheibe während des Ganges der Maschine durch ein bequem gelegenes Handrad vom Stande des Arbeiters aus von 0 bis 2000 mm in der Minute ein- oder abgestellt werden. Durch Verschieben des Friktionsrades über den Mittelpunkt der Planfriktionsscheibe hinaus steuert der Vorschub nach rückwärts, was namentlich bei einem etwaigen Festsetzen der Sägen beim Schneiden sehr wertvoll ist und außerdem das Rückwärtsschneiden ermöglicht. Zur Führung der Hölzer während des Schneidens dienen bereits früher erwähnte Klotzwagen mit seitlicher Verschiebung, mit welchen man gegebenenfalls auch krumme Schnitte

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ausführen kann. Der Gatter kann durch ein Handrad vom Stand des Arbeiters aus leicht ein- und ausgerückt werden. Mit der Ausrückung ist eine auf den Kranz des einen Schwungrades wirkende Bremse verbunden, mit welcher der Gatterrahmen in jeder Stellung festgehalten werden kann. Fast alle Arten werden in verschiedenen Größen ausgeführt und für die gangbaren Stammdurchmesser von 500 bis 1000 mm vorgesehen. Der Kraftbedarf beträgt dementsprechend 10 bis 20 PS pro Gatter, und die zugehörigen Tourenzahlen der Antriebscheiben bewegen sich in den Grenzen von 275—175 pro Minute.

Besichtigt man eine mit ihren vielen Zweigbetrieben angelegte Waldfabrikstadt weiter, so wird man an vielen Arbeitsstätten vorbei kommen, die einer Erwähnung wert sind. An einer Stelle werden z. B. Fichtenstämme entrindet, um Gerbstoff für die Lederfabrikation zu gewinnen, an anderer Stelle Telegraphenstangen entästet und geschält, an dritter Stelle wieder werden Eisenbahnschwellen hergestellt, an anderer Stelle findet man eine Belegschaft mit der Herstellung von Faßdauben beschäftigt.

Besonders in der russischen Waldindustrie stößt man außer auf die Spezialwerkstätten für Schnittholz mehr auf die in Deutschland unbekannten Kienölgewinnungsanlagen (siehe Abb. 4). Letztere sind Räume mit doppelwandiger kuppelartiger Überdeckung, in denen das Wurzelholz der Kiefer, die sogenannten Stuben, einer trockenen Destillation unterworfen werden. Bei großen Anlagen wird durch eine besonders konstruierte Unterfeuerung der etwa 50 bis 60 Kubikmeter fassende, luftdicht abgeschlossene Raum dadurch ziemlich gleichmäßig erhitzt, daß die Abgase zwischen innerer und äußerer Kuppel hochgehen, den Innenraum also ganz umspülen und sodann in einen Schornstein entweichen. Infolge der Erhitzung entwickelt sich aus dem Wurzelholz ein Gemisch von Dämpfen und Gasen, das in der Spitze der Kuppel durch eine kupferne Haube aufgefangen und in anschließendem Rohr, das in wasserumspülter Kühlschlange endigt, nach abwärts geführt wird. Das in ein untergestelltes Faß ausfließende Kondensat ist Kienöl, das Ausgangsprodukt für Terpentinöl. Meistens findet man diese Öfen in Batterien angeordnet. Durch Weiterbehandlung des Kienöles, welche auf Entziehung seiner leichtflüchtigen Bestandteile beruht, gewinnt man Teer. Der Vorgang hierfür ist folgender. Der zurückbleibende Einsatz der Kienölöfen wird nach erfolgter Abtreibung des Öles und nach Abkühlung des Einsatzes denselben entnommen und hierauf erneut in einen sogenannten Teerofen eingesetzt. Hier brennt der neue Einsatz unter geringem Luftzutritt zu der wertvollen Wurzelholzkohle und der gleichzeitig mit diesem Vorgang sich bildende Holzkohlenteer wird am Boden des Teerofens abgelassen. Der Teerofen selbst hat die Gestalt eines Backofens, dessen innerer Raum möglichst dicht mit Kienholz vollgestampft wird. Außen erhält der Ofen noch einen zweiten Mantel und in den Zwischenraum beider Mauern kann das Feuer streichen, so daß die Kienstücke im Innern nur die Glut erhalten. Zuglöcher im oberen Teile, besonders beim Beginn des Schwelens geöffnet, lassen die Dämpfe teilweise entweichen. Die ausfließenden Kienmassen sammeln sich in Rinnen am Boden der Öfen und werden durch Röhren zu Behältern abgeleitet. Zuerst fließt wässerige Galle aus, was etwa drei Tage dauert, und nach dieser Zeit erst der bessere Teer. Aus der wässerigen Galle wird Wagenschmiere hergestellt, der Teer zu Pech eingesotten, und die gröberen Rückstände finden Verwendung zur Rußbereitung.

Abb. 4. Kienölofenbatterie.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kleine Mitteilungen.

Die Braunkohlenindustrie in der Übergangszeit. Die Entwicklung unter den Kriegsverhältnissen, und vor allen Dingen die Versailler Friedensbedingungen, welche eine Einbuße der deutschen Steinkohlenproduktion mit sich bringen, haben dem deutschen Braunkohlenbergbau eine ständig wachsende Bedeutung zugewiesen. Der Geschäftsbericht des Deutschen Braunkohlenindustrievereins in Halle, der die Geschäftsjahre vom 1. April 1918 bis 31. März 1920 umfaßt, darf deshalb besondere Beachtung beanspruchen, weil die Berichtsjahre zu den bewegtesten und ereignisreichsten der deutschen Geschichte zählen und einen tiefgreifenden Einfluß auf die Gestaltung der deutschen Wirtschaft, und insbesondere auf die der Kohlenwirtschaft ausgeübt haben. Die deutsche Steinkohlenförderung erlitt von 1914—1919 einen ganz bedeutenden Absturz; die deutsche Braunkohlenförderung zeigte dagegen bis 1918 im großen und ganzen eine Zunahme, erst im Jahre 1919 erlitt sie einen Rückgang. An der Gesamtkohlenförderung des Jahres 1919 von 210 Millionen Tonnen ist die Braunkohlenindustrie mit 94 Millionen Tonnen beteiligt. Während die Steinkohlenindustrie ihre Friedensförderzahl auch nicht annähernd wieder erreicht hat, hat diese die Braunkohlenindustrie bereits 1915 überholt. 1918 stieg sie auf 100 Millionen Tonnen an. Diese Höchstleistung konnte allerdings, wie schon erwähnt, nicht aufrecht erhalten werden. Die Gründe für das verschiedene Verhalten der Stein- und Braunkohlenförderung liegen auf der Hand. Der Steinkohlenbergbau vermag seine Gewinnungspunkte nicht ohne weiteres zu vermehren, die Braunkohlentagebauanlagen können dagegen mit verhältnismäßig einfachen Mitteln erweitert bzw. neu aufgeschlossen werden, dazu kommt, daß der Braunkohlentagebau in erheblichem Umfang ungelernte Arbeitskräfte einzustellen in der Lage ist, während der Steinkohlenbergbau nur in geringerem Umfange davon Gebrauch machen kann. Der Rückgang der Arbeitsleistung, der gerade in der Braunkohlenindustrie sehr in die Erscheinung getreten ist, wurde durch neue Arbeitereinstellung wettgemacht. Die Belegschaft der dem deutschen Braunkohlenindustrieverein angeschlossenen Werke ist, von den Kriegsgefangenen abgesehen, von 43000 Mann im Jahre 1914 auf 104000 Mann im Jahre 1919 emporgeschnellt. Im ersten Quartal 1920 schwoll die Belegschaft sogar auf 120000 Mann an. Die Förderung betrug 1919 66,4 Millionen Tonnen Kohle und 13,4 Millionen Tonnen Briketts, gegen 71,9 Millionen Tonnen resp. 16,3 Millionen Tonnen im Jahr 1918 und 54,5 resp. 14 Millionen Tonnen im Jahr 1914. Die Arbeitsleistung ist pro Kopf und Schicht von 4,7 t Kohle und 1,5 t Briketts im Jahr 1914 auf etwa 1,8 t Kohle und 0,4 t Briketts gesunken, auf der anderen Seite ist aber der Durchschnittslohn von 3,77 M. auf etwa 34,73 M. pro Schicht gestiegen. Diese Tatsache, sowie die enorme Preissteigerung der Materialien aller Art ist der Grund für die außerordentliche Steigerung der Kohlenpreise. — Im deutschen Braunkohlenindustrieverein sind mit Ausnahme des linksrheinischen Gebiets und des Westerwälder Reviers, nunmehr die gesamten wirtschaftlichen Interessen des deutschen Braunkohlenbergbaus vereinigt.

Elektrische Züge durch den Gotthardtunnel. Die ersten elektrischen Züge haben Anfang Juli 1920 den St.-Gotthard-Tunnel passiert. Die Fahrten vollzogen sich bisher ohne jede Störung.

Spezialisierung im Eisenbahnwagenbau. Direktor F. Westermann untersucht in der „Verkehrstechnik" die Frage, ob wir nicht durch Spezialisierung der Fabriken bei der Herstellung von Wagen beträchtliche Ersparnisse machen können. Er führt unter anderem folgendes aus: Nehmen wir an, daß eine Fabrik mittlerer Größe an Staatsaufträgen sechs Güterwagenbauarten, einen Gepäckwagentyp und zwei Personenwagentypen baut, das sind neun verschiedene Wagenarten, die teils in größerer, teils in kleinerer Stückzahl zu fast gleicher Zeit und zum gleichen Endablieferungstermin in Auftrag gegeben werden. Das bedeutet, daß sich ein großer Teil der Aufträge gleichzeitig in der Bearbeitung befindet und daß dadurch, daß die Aufträge neun verschiedene Bauarten sind, ein nie aufhörendes Umstellen der Fabrikation bedingt wird. In den Werkstellen für maschinelle Bearbeitung kommen die Arbeiter bis auf einzelne Ausnahmen kaum dazu, sich auf besondere Arbeitsvorgänge gründlich einzurichten, denn inzwischen kommt die nächste Bauart zur Bearbeitung, die eine andere Ausführung verlangt. Wieviel Kosten gehen durch diesen ständigen Wechsel verloren? Westermann führt noch eine Reihe weiterer Umstände an, die eine solche Fabrikation verteuern. Ist es wirklich nötig, so fragt er, daß alle 50 Fabriken (so viel Waggonfabriken gibt es in Deutschland) von möglichst jeder Bauart der verschiedenen Wagenarten eine bestimmte Anzahl bauen? Wäre es nicht besser, bequemer und vor allen Dingen wirtschaftlicher, wenn die Aufträge so verteilt würden, daß jedes Werk ein oder zwei Bauarten in entsprechend größerer Anzahl in Auftrag bekäme? Ersparung an Zeit, Ersparung an Geld und Erhöhung der Leistung wären die Folge. Je eher eine solche Umstellung unserer Werke möglich ist, desto besser ist es für unser Volksvermögen. Einmal wird und muß sie in einem mehr oder weniger großen Maßstabe doch kommen, denn dafür bürgt die ganze Entwicklung unserer Herstellungstechnik. Eine Beschleunigung dieses Entwicklungstempos wäre möglich durch das Eingreifen einiger großzügig denkender Führer der Industrie. Die Schwierigkeiten, die sich der Spezialisierung in den Weg stellen, sind nicht klein, aber bei gutem Willen sind sie auf die eine oder andere Weise zu überwinden. Aufgaben, die in den anderen Industriezweigen in großzügiger Weise gelöst sind, dürfen für die Wagenindustrie nicht unlöslich sein.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Qualität, das ist die feste Vereinheitlichung aller an einem Werk Beteiligten, also des Industriellen, des Kaufmanns, des Käufers. Sie trägt den Keim in sich zu immer neuer werteschaffender Arbeit, sie stürzt alte Tradition, um neue Tradition zu bilden. **Reichskunstwart Dr. Redslob.**

Die Sicherheit des Fliegens.

Erfreuliche Rück- und Ausblicke.

Von Ing. Alexander Büttner.

Trotz der gewaltigen Entwicklung, die das Flugwesen während der Kriegsjahre erfuhr, ist das eigentliche Wesen der Fliegerei immer noch viel zu wenig in die Kreise der Laien eingedrungen. Noch vielfach sieht der Fernerstehende im Flugzeug etwas Wunderbares, eine abenteuerliche Erfindung, die auf kein gutes Ende hinausläuft. Selbst unter Gebildeten findet man heute noch die irrigsten Ansichten über das Fliegen und die dabei möglichen Gefahren. So kommt es, daß heute noch dem Luftverkehr in weiten Kreisen wohl reges Interesse entgegengebracht wird, daß aber ein wirkliches Verständnis für die Technik des Fliegens nicht vorhanden ist; das Flugzeug gilt immer noch als ein recht unsicheres, gefährliches Verkehrsmittel. Und das tatsächlich zu unrecht, denn die heutzutage im Luftverkehr des In- und Auslandes verwendeten Flugzeuge sind bereits derartig betriebssicher, daß nach menschlichem Ermessen eine Absturzgefahr bei normalen Flügen durch Materialbrüche oder Defekte so gut wie ausgeschlossen ist.

In welch hohem Maße sich die Betriebssicherheit des Luftverkehrs im Verlaufe der Jahre ununterbrochen und ganz auffallend gebessert hat, so daß sie jetzt schon die anderer Schnellverkehrsmittel erreicht oder sogar übertrifft, beweisen die leider nur in geringer Anzahl vorhandenen Statistiken ganz offensichtlich, und es erscheint zweckmäßig, sich die darin enthaltenen Tatsachen einmal deutlich zu vergegenwärtigen.

Mit einem gewissen Entsetzen vernahm man Ende des Jahres 1911, daß der Flugsport bereits über 100 Opfer gefordert hatte; man vergaß dabei aber vollständig, daß sich diese so hoch erscheinende Zahl aus sämtlichen, während der ersten 15 Flugjahre (1896—1911) sich im Fliegen betätigenden, vielfach gar nicht ausgebildeten Fliegern zusammensetzte. Schon damals also war es ein krasses Unrecht, die Zahl „100" als so ungeheuerlich groß in den Vordergrund zu stellen, wie das mit Vorliebe von seiten derer geschah, die im Flugzeuge nur eine Mordmaschine erblickten und aus dieser Anschauung heraus die von Tag zu Tag sich steigernden und überbietenden Fortschritte der Flugtechnik ganz übersahen. Dem Fachmann hätte im Gegenteil auffallen müssen, daß in einer Zeit, in der man noch über gar keine oder ganz wenig praktische Erfahrungen und deshalb auch über keine Lehrmeister verfügte, so wenig Unglücksfälle vorgekommen sind, wie in diesen allerersten Flugjahren. Und es ist nicht von der Hand zu weisen, daß hier, wie auch sonst im menschlichen Leben, die Unkenntnis und der Mangel an Erfahrung mehr zur Sorgfalt, Vorsicht und Gewissenhaftigkeit ermahnt hat, als in späteren Jahren, wo jedermann, der über das erforderliche Lehrgeld verfügte, sich nach Erlegung desselben die sauer gesammelten Erfahrungen erprobter Lehrmeister zunutze machen konnte. Die regelrechte Ausbildung von Flugzeugführern begann ja erst, als in den Jahren 1908/09 die Flugzeugindustrie entstand, sie schuf dann auch den Flugsport, und von diesem neuen Entwicklungsstadium ab mehrten sich die Unglücksfälle und Todesstürze von Jahr zu Jahr. So fällt in das Jahr 1908 nur 1 Todesfall, 1909 ereigneten sich schon 3 Todesstürze, 1910 zählte man bereits 30, 1911 etwa 70 und 1912 über 100. Nun muß man aber auch in Rechnung ziehen, daß sich im Verlauf dieser Jahre auch die Anzahl der Flieger, Flüge, Flugzeiten und Flugkilometer ganz erheblich vergrößert hat, und man bekommt schon ein wesentlich anderes Bild, wenn man die Anzahl der Todesfälle auf die Anzahl der jeweils geflogenen Kilometer verteilt. Dann ergibt sich nämlich, daß 1908 ein Todessturz auf rund 1800 Kilo-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

meter, 1909 ein Todesfall auf 18000 und 1913, also im letzten Friedensflugjahre vor dem Kriege ein Todesfall erst auf 180000 Flugkilometer kam. Schon diese wenigen Zahlen dürften schlagend beweisen, daß die Sicherheit des Fliegens bereits vor dem Kriege hoch entwickelt war. Daß sie jetzt, nachdem das Flugwesen während der Kriegsjahre einen solch ungeheuren Aufschwung erlebt hat, noch ungleich größer geworden ist, darf als selbstverständlich gelten und läßt sich auch wieder aus den statistischen Angaben ersehen, wie sie von einigen Luftverkehrsunternehmungen veröffentlicht wurden. So wurden beispielsweise vom Mai bis Oktober 1919 auf den innerenglischen Strecken sowie den Strecken London—Amsterdam, London—Brüssel usw. im ganzen 560000 km in 4000 Flugstunden während 21000 Flügen und mit Beförderung von 52000 Fluggästen zurückgelegt, wobei sich nur 13 Unfälle, darunter zwei schwerere, ereigneten. Hieraus ergibt sich die vertrauenerweckende Tatsache, daß erst auf je 5200 Fluggäste ein Verletzter kommt, bzw. auf 1692 Flüge oder 43080 Flugkilometer ein Unfall und auf 10500 Flüge oder 280000 km ein schwerer Unglücksfall. Eine andere englische Statistik gibt ganz ähnliche Zahlen an, nämlich, daß während eines neunmonatigen Betriebes (vom 1. Mai bis 31. Dezember 1919) insgesamt 35330 Flüge ausgeführt wurden, wobei 954137 km zurückgelegt und 64414 Fluggäste befördert worden sind; dabei ereigneten sich nur 18 Unglücksfälle mit 5 Toten und 6 Verletzten, wobei 4 Tote und 6 Verletzte auf Flugzeugführer und 1 Toter und 10 Verletzte auf Fluggäste kamen. Ebenso günstige Daten zeigen auch die Angaben der Deutschen Luftreederei über die Flüge des Jahres 1919. Danach wurden vom Februar bis zum Juli von den Flugzeugen 1430 von 1532 angesetzten Flügen, also 93%, glatt durchgeführt und nur 72, also 4%, mußten aus technischen oder Witterungsgründen unterbrochen werden sowie 30 weitere Flüge, also 2%, ganz ausfallen. Bezüglich der ausgeführten Sonderflüge stellten sich diese Zahlen noch günstiger, nämlich auf 96,5%, 2,4% und 1,1%. Die im ganzen während dieser Flüge zurückgelegte Kilometerzahl betrug 556155. Auch diese, durchaus zuverlässigen und klaren Angaben lassen erkennen, daß die Gefahren des Luftverkehrs gegen die Zeiten vor dem Kriege und während desselben ganz verschwindend gering geworden sind.

Das ist auch eine ganz natürliche Folge der Entwicklung dieses Verkehrswerkzeugs. Unzählige der ehemals für den Flieger möglich gewesenen Gefahrquellen sind allmählich beseitigt und gänzlich ausgeschaltet worden. Denn das Flugzeug von heute und sein Motor müssen, bevor sie für den allgemeinen Gebrauch, besonders für den öffentlichen Verkehr freigegeben werden, eine Reihe von Belastungs- und ähnlichen Proben bestehen, die für den Flug die Gewähr für die Festigkeit der Bauart, das einwandfreie Arbeiten der Steuerorgane und die Zuverlässigkeit des Motors geben. All die zahlreichen Prüfungen, wie sie im Verlaufe des Krieges von Heer und Marine entwickelt und festgelegt wurden, werden auch vom Reichsamt für Luft- und Kraftfahrwesen zukünftig für die Zulassungserlaubnis gefordert. Hierdurch ist die Gefahr von Flügelbrüchen, wie sie sich noch bis 1916 bei leichten Kampfeinsitzern ereignet haben, oder die Möglichkeit einer Beschädigung irgendwelcher flugwichtiger Teile während des Aufenthalts in der Luft nach menschlichem Vermögen auf ein Mindestmaß herabgedrückt. Gerade die Entwicklung der Flugmotoren hat besonders in Deutschland bedeutende Fortschritte gemacht, man ging Wege, die sich für die Zuverlässigkeit des allgemeinen Luftverkehrs jetzt als sehr nützlich erweisen, denn, mögen die deutschen Motorenbauarten auch vielfach schwerer als die meisten ausländischen von gleicher PS-Zahl sein, ihre Arbeitsweise ist doch unbedingt sicherer. Das haben Vergleichsflüge und vergleichende Bremsproben gezeigt. Diese Betriebssicherheit unserer deutschen Flugmotoren beweist aber wiederum eine Zusammenstellung der Deutschen Luftreederei, die durchschnittlich erst auf je 15000 Flugkilometer eine Panne errechnet.

Man kann also sagen, daß die Zuverlässigkeit und Sicherheit beim Fliegen bereits außerordentlich groß ist, und wenn dem Fluggast durch maßgebliche Prüfung und dauernde Kontrolle die Garantie für die Brauchbarkeit eines Flugzeugs und seiner Ausrüstung gegeben ist, so kann und wird er sich dem Flugzeuge mit derselben Zuversicht anvertrauen, wie etwa dem Automobil oder der Eisenbahn.

Selbstverständlich werden zukünftig und auf alle Zeit hinaus Flugunfälle, kleinere Betriebsstörungen sowie Notlandungen in der Geschichte des Flugwesens bestehen bleiben, aber solche Zwischenfälle, seien sie durch Witterungseinflüsse (Regen, Nebel) oder Störungen an der Maschine hervorgerufen, sind bei jedem Sport und bei jedem Schnellverkehrsmittel nie ganz auszuschaltende Faktoren. Immerhin muß auch weiterhin versucht werden, denselben zu begegnen, und für die Zukunft eine immer weitere Stei-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gerung der Flugsicherheit zu erzielen, damit die heute noch bestehenden, allerdings nur wenigen Möglichkeiten, durch die Unfälle herbeigeführt werden können, möglichst beseitigt werden. In der Bauweise der friedlichen Verkehrs- und Transportflugzeuge den Sicherheitsfaktor vorherrschen zu lassen, dürfte für den Konstrukteur keine allzuschwere Aufgabe sein, nachdem für ihn zahlreiche viel schwieriger ausführbare Forderungen, wie sie für die Kriegsflugzeuge galten, also hohe Steiggeschwindigkeit, größte Wendigkeit, Geschwindigkeit usw. beim Bau von Verkehrsflugzeugen fortfallen oder doch in den Hintergrund treten. An die erste Stelle rückt jetzt für den friedlichen Luftverkehr die Forderung nach Flugsicherheit, nach Zuverlässigkeit von Flugzeug, Motor und Führer, und zur Erreichung dieser Aufgabe gibt es zahlreiche Wege. Zunächst kommen grundsätzliche Änderungen im Flugzeugbau selbst in Betracht, wie Verwendung beweglicher, faltbarer Flügel, Anbringung von Sicherheitsfahrgestell-Bauarten, die das Landen, das immer noch die Ursache der meisten Unfälle ist, erleichtern. Dann kommt die Frage: Verwendung von Mehrmotorenflugzeugen, bei denen ein Teil der Maschinen bei Ausfall eines Motors die Kraft zum Weiterflug allein liefern kann. Die allgemeine Flugsicherheit kann aber auch erhöht werden durch Ausrüstung der Verkehrsflugzeuge mit eigenem Sanitätsmaterial, mit Rettungsfallschirmen, mit Funkentelegraphie zur Signalgebung und Ortsbestimmung, mit Leuchtpistolen zur Verständigung, sowie durch Anbringung von Positionslichtern für Nachtflüge. Auch der Ausbau der Flugstraßen, Flug- und Notlandeplätze wird ein gut Teil zu weiteren Verbesserung der Flugsicherheit beitragen. Die Forderung nach Vergrößerung der Zuverlässigkeit und nach Unfallverminderung beim Fliegen spiegelte sich auch in dem einen deutschen, von der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt und in zahlreichen vom Ausland für das Jahr 1920 ausgeschriebenen Wettbewerb wider. In diesen Ausschreibungen findet man Forderungen nach Erfindungen von Sicherheitsvorkehrungen für das Landen, nach weitester Regulierung der Fluggeschwindigkeit, dann Wettbewerbe für Mehrmotorenflugzeuge, bei denen zwischen den einzelnen Flugstrecken abwechselnd ein Motor abgestellt und plombiert werden soll, so daß erkannt werden kann, ob und wieweit sich zuverlässig mit nur halber oder $^2/_3$ der ursprünglichen normalen Motorkraft fliegen läßt. Auch gewisse Wettbewerbe für Flugzeugeinrichtungen zielen in ihren Bedingungen offensichtlich auf eine Erhöhung der Flugsicherheit ab; in ihnen wird u. a. verlangt: Feuerschutz der Fliegenden, Feuersicherheit der Maschine, Sonderanordnung der Betriebsstoffleitungen, Bruchsicherheit derselben, Zugänglichkeit zu wichtigen Organen, besonders bezüglich der Motoren, Beseitigung gefährlicher Schwingungen, beste Wirksamkeit und einwandfreier Gang der Steuer, großes Gesichtsfeld des Führers, bequeme Instrumentenanordnung, leichter Ein- und Ausstieg, Schutz der Fliegenden vor Luftzug, Witterung und Kälte usf.

Sicherlich werden alle diese Forderungen im weiteren Verlaufe des Ausbaus der Verkehrsflugzeuge über kurz oder lang auch erfüllt sein. Und da heute schon die Sicherheit des Fliegens sehr hoch ist, wird sich auch in nicht allzuferner Zeit selbst der schlimmste und ängstlichste Skeptiker mit absoluter Ruhe und dem größten Vertrauen dem Flugzeug zur Luftbeförderung anvertrauen.

Der Dieselmotor und seine neuen Entwicklungsformen.

Mit 7 Abbildungen.

Es gibt technische Neuerungen, die, mögen sie noch so bedeutend sein, außerhalb der Fachkreise ziemlich unbekannt bleiben, während andere aus irgendeinem äußeren Grunde auf einmal in aller Munde sind. Dies war beim Dieselmotor der Fall, der im Herbst 1920 in den Zeitungen eine stehende Rubrik bildete, weil die Entente den Versuch machte, in Deutschland alle schnell laufenden Maschinen dieser Art zu zerstören und deren Weiterbau zu verhindern.

Die mit dem Namen Dieselmotor bezeichnete Maschinenart ist in ihrer Grundidee wie auch in ihrer baulichen Durchbildung eine rein deutsche technische Leistung. Anfang der neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts faßte der Ingenieur Rudolf Diesel, angeregt durch die Vorlesungen des Wärmetheoretikers Prof. Schröter, den Plan, einen neuen Verbrennungskraftmotor ähnlich der Gaskolbenmaschine zu schaffen, bei dem jedoch die Entzündung nicht plötzlich, sondern allmählich (im Gleichdruck) ein-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abb. 1. Dr. Rudolf Diesel.

treten sollte, wodurch der Wirkungsgrad, d. h. die Ausnützung der im Brennstoff enthaltenen Wärmeenergie, besonders günstig ist. Als Betriebsmittel dienten Öl, Petroleum und ähnliche Stoffe. Nach langen mühseligen Versuchen, wobei namentlich die Materialfrage, da hohe Drucke und bedeutende Temperaturen eintreten, große Schwierigkeiten gemacht hatte, gelang es eine betriebsfähige Maschine zu schaffen.

Das Prinzip ist das folgende: In einem Zylinder mit beweglichem Kolben (wie z. B. beim Automobilmotor) wird durch ein Ventil, wenn der Kolben nach unten geht, Luft eingeführt. Beim Zurückgehen preßt der mit einem Kurbelgetriebe verbundene Kolben die Luft zusammen. Hierdurch wird sie erhitzt; sodann wird, wenn der Kolben seine höchste Stelle erreicht hat, durch eine Brennstoffdüse Öl in dünnen Strahlen eingeführt, das sich in der heißen Luft entzündet. Durch den dabei entstehenden Explosionsdruck wird der Kolben wieder zurückgedrückt und stößt schließlich die verbrannten Gase aus. Dieses Spiel wiederholt sich dauernd. Da man vier Kolbenhübe unterscheidet: die Luft- und Ölaufnahme, die Verdichtung des Gemisches, den Explosionshub und den Auspufhub der verbrannten Gase, so spricht man von einem Viertakt-Verfahren. Das Kennzeichnende bei dieser Maschinenart ist, daß im Gegensatz zu den sonstigen Verbrennungsmotoren Vergaser und elektrische Zündeinrichtung in Wegfall kommt. Im Laufe der technischen Entwicklung hat es sich gezeigt, daß der Dieselmotor, der ursprünglich für langsamen Lauf — etwa 40 bis 100 Kurbelumdrehungen in der Minute — gebaut wurde, für verschiedene Verwendungszwecke vorteilhafter arbeitet, wenn man ihn als Schnelläufer erbaut. Sein Gewicht, berechnet auf die Pferdestärke, wird dadurch geringer; man spart deshalb Material, und die weitere Folge ist, daß sich Anschaffungs- und Betriebskosten verringern. Bereits vor dem Kriege waren einige schnellaufende Dieselmaschinen in ortsfesten Anlagen vorhanden. Im Kriege zeigte es sich, daß diese Bauart die Eigenschaften besaß, die von einer U-Boot-Antriebmaschine gefordert werden. So kam es, daß der Dieselmotor hierfür Verwendung fand. Es ist jedoch völlig unrichtig zu sagen, daß dieser Motor lediglich U-Bootmaschine sei.

Die weitere Entwicklung des Dieselmotors war eine mittelbare Folge des U-Boot-Krieges. Bald erkannte man, daß die Petroleummotoren, obwohl sie sich verhältnismäßig gut bewährten, für größere Maschinenleistungen nicht in Frage kämen; dazu kam noch hoher Brennstoffverbrauch (400 g/PS/Std.) und starke Verschmutzung

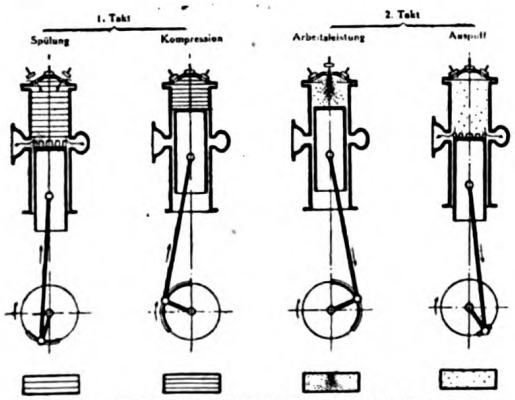


Abb. 2. Arbeitsschema des Zweitakt-Dieselmotors.

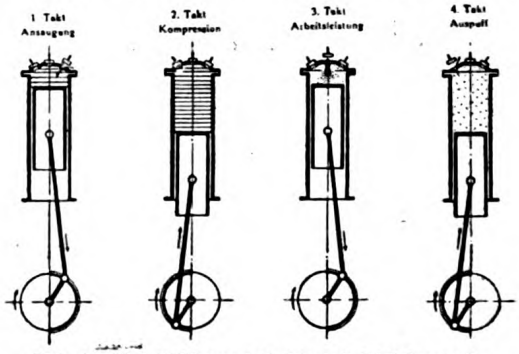


Abb. 3. Arbeitsschema des Viertakt-Dieselmotors.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

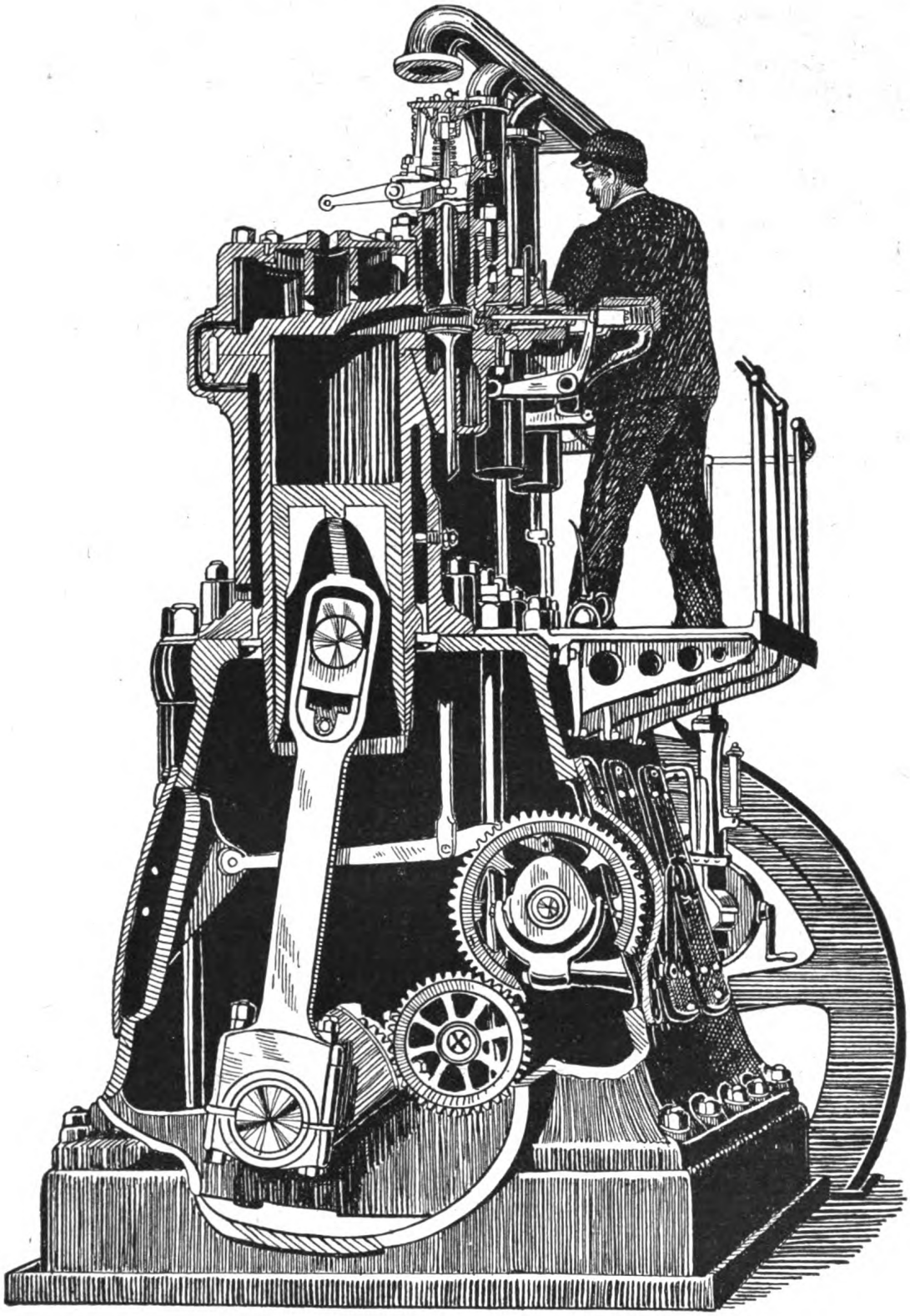


Abb. 4. Schnitt durch eine stationäre Dieselmaschine.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

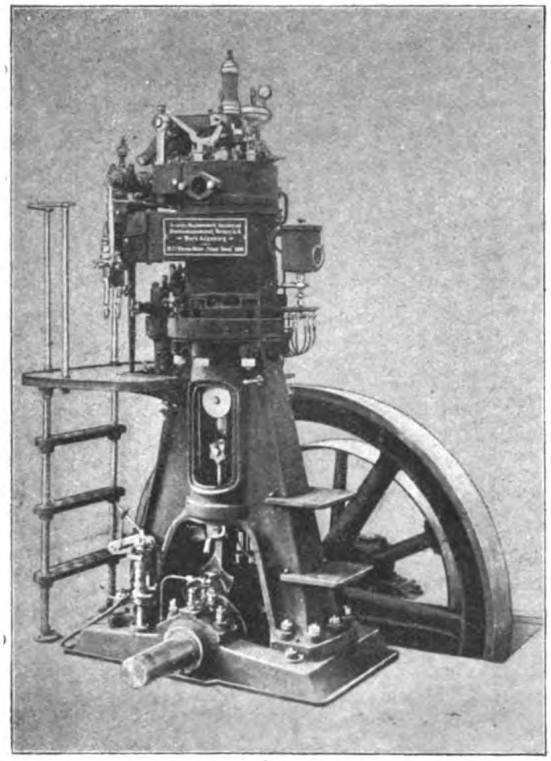


Abb. 5. Einzylindriger Dieselmotor mit Kreuzkopf.

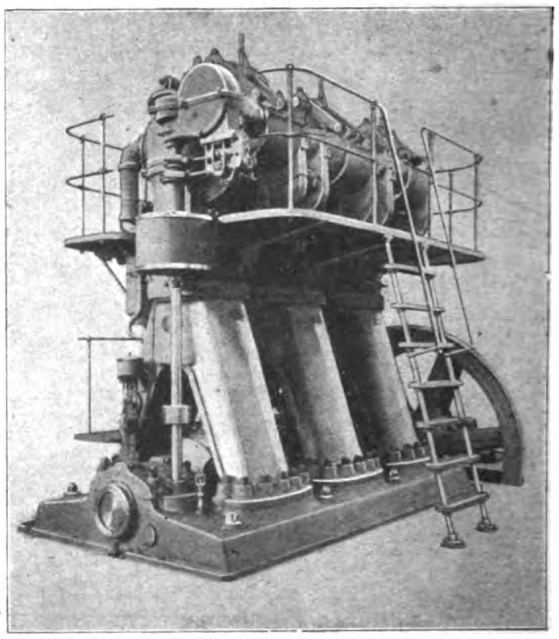


Abb. 6. Stationärer dreizylindriger Viertakt-Dieselmotor (Normaltyp; 300 PS).

der Ventile. Die ersten Dieselmaschinen für U-Boote, deren Hauptvorzüge vor dem Petroleummotor größere Leistung in der Einheit, geringerer Brennstoffverbrauch und unsichtbarer Auspuff sind, wurden von Fried. Krupp A.-G., Germaniawerft, Kiel, und von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg in Augsburg gebaut. Krupp förderte besonders die 2-Taktmaschine und die M.A.N. die 4-Taktmaschine. Die ersten für deutsche U-Boote verwendeten 2-Taktmaschinen leisteten bei 425 Umdrehungen/Min. und 6 Arbeitszylindern etwa 900 PS, die ersten 4-Taktmaschinen bei 435 Umdrehungen/Min. und 6 Arbeitszylindern etwa 850 PS; also eine erhebliche Mehrleistung gegenüber den Petroleummotoren. Wie Ingenieur Rohwer in der „Öl- und Gasmaschine" zeigt, waren für den Weiterausbau und die Vervollkommnung der U-Bootsölmaschinen gegen Ende des Krieges folgende Bestrebungen zu unterscheiden: Maschinen von größerer Leistung zu bauen und das Gewicht für die Pferdestärke zu verringern. Die Maschineneinheit von 3000 PS war entstanden nur durch Vermehrung der Arbeitszylinder bis auf zehn. Die Abmessungen waren die gleichen wie bei der 1750-PS-Maschine. Das kann in gewisser Beziehung vom konstruktiven Standpunkt aus nicht als großer Fortschritt bezeichnet werden. Allgemein kann wohl gesagt werden, je mehr Zylinder, desto weniger betriebssicher ist die Maschine. Eine erhebliche Gewichtsverminderung für PS wurde durch merkliches Heraufsetzen der Drehzahlen und geringe Erhöhung des mittleren effektiven Druckes erreicht. Die Drehzahl der früheren 300 PS wurde von 450 auf 600 Umdrehungen/Min. erhöht und damit die Leistung auf 450 PS gesteigert. Das Gewicht für PS, das bis dahin 37 kg betragen hatte, wurde auf 25 kg/PS vermindert. Die frühere 1200-PS-Maschine wurde mit 520 Umdrehungen betrieben und ihre Leistung auf 1450 PS gesteigert. Es hatte eine Herabsetzung des Gewichts von 25 auf 20 kg/PS zur Folge.

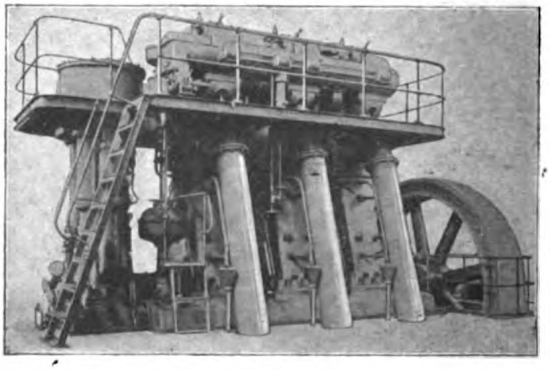


Abb. 7. Dreizylindriger Zweitakt-Dieselmotor (750 PS).

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die beträchtliche Steigerung in der Drehzahl konnte natürlich nicht ohne erhebliche bauliche Veränderungen der alten Modelle vorgenommen werden. Diese Maschinen stellen somit ganz neue Konstruktionen dar. Das Gewicht der Triebswerkteile mußte möglichst verkleinert werden, um mit den Beschleunigungsdrücken in zulässigen Grenzen zu bleiben. Die erhöhte Kolbengeschwindigkeit verlangt größere Ventilquerschnitte. Ferner mußte der erheblich höheren Wärmebeanspruchung von Kolben, Zylindern und Ventilen durch bessere Kühlung Rechnung getragen werden. Die erhöhte Leistung der Maschine bei gleichem Gesamtgewicht und Raumbedarf sollte hauptsächlich dazu dienen, die Fahrgeschwindigkeit der Boote zu erhöhen.

Als der Versailler Vertrag Deutschland die Verpflichtung auferlegte, die Kriegsfahrzeugmaschinen einer industriellen Verwertung zuzuführen, fanden die ehemaligen U-Bootmaschinen — nach teilweisem Umbau — in den verschiedensten Betrieben Verwendung. Heute sehen wir sie als Antriebsmaschinen in Elektrizitäts- und Wasserwerken, als Licht- und Kraftmaschinen in den verschiedensten Industriezweigen, in der Landwirtschaft, in der Handelsmarine, kurz, überall da, wo man Kraftmaschinen mittlerer Leistung benötigt. Es wäre natürlich Wahnsinn, in einer Zeit der Not, in der, wie auch die Entente-Staatsmänner in Brüssel uns gesagt hatten, arbeiten und sparen für uns das einzige Mittel zur Herbeiführung erträglicher Zustände ist, brauchbare Kraftmaschinen zu vernichten, und sie durch ähnliche neu zu erstellende zu ersetzen, Werte zu zerstören, anstatt zu schaffen. Das wäre eine unsinnige Vergeudung an kostbaren Rohmaterialien, an Zeit, Geld und Arbeitskräften. Außerdem müßten bis zur Vollendung der neuen Maschinen viele Fabriken feiern, die Arbeitslosenzahlen würden sich noch mehr steigern, Elektrizitätswerke und Landwirtschaftsbetriebe müßten zum Teil stillstehen und statt Arbeitsmöglichkeiten würden neue Not, neue innere Unruhen erzeugt werden. Einmütig haben daher alle Schichten des Volkes gegen die Anmaßungen der Gegner Stellung genommen, Arbeiter und Angestellte, Unternehmer in Stadt und Land, sowie die Verbraucher ohne Rücksicht auf ihr politisches Glaubensbekenntnis haben sich zu nachdrücklichem Protest zusammengefunden.

Noch gefährlicher ist die Ententeforderung, durch die Deutschland der Weiterbau der „schnellaufenden" Dieselmotoren untersagt werden sollte. Man könnte vielleicht glauben, daß die Folgen deshalb für die weitere Entwicklung der deutschen Industrie nicht so nachteilig wären, weil es sich nur um eine bestimmte Maschinengattung, eben die „schnellaufenden" Dieselmotoren, handle. Dem ist aber nicht so, denn einmal ist der Begriff „schnellaufender" Dieselmotor nicht festgelegt, da die Tourenzahl je nach Leistung und Größe der Maschine eine verschiedene ist, so daß der Rechtsunsicherheit und der gegnerischen Willkür Tor und Tür geöffnet wäre. Dazu kommt, daß das freie technische Schaffen auf unerhörte Weise dadurch eingeengt wird. Wir wissen noch nicht, welche Wege die technische Entwicklung gehen wird, wir wissen aber, daß derartige Fesseln unter Umständen Erfindungen hemmen könnten, die nicht nur uns — denn die Technik ist ja international — sondern dem Fortschritt der gesamten Welt schädlich sein würden.

Der Dieselmotor ist zwar in Deutschland entstanden, aber er hat seinen Siegesgang durch die ganze Welt angetreten. Die schöpferische Idee hat nicht an der nationalen Grenze halt gemacht. Der Weiterbau der schnellaufenden Dieselmaschine ist für Deutschland namentlich deswegen zu fordern, weil diese Maschinen als Reserveanlagen für Wasserkraftwerke vor allem geeignet sind. Sie sind im Betrieb billig, nehmen wenig Raum in Anspruch, wodurch die Baukosten für Maschinenhäuser und Fundamente geringer werden und sind imstande, da sie in kürzester Frist in Betrieb gesetzt werden können, die vorübergehenden Belastungssteigerungen in den Kraftwerken auszugleichen. Nicht geringer ist auch die Bedeutung des Dieselmotors für Landwirtschaft und Handelsschiffahrt.

Der Umstand, daß er als Betriebsmittel Öl verwendet, verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, da die schwere Kohlennot die deutsche Industrie veranlaßt hat, die Braunkohle in weiterem Umfang zur technischen Verwertung heranzuziehen, und da sie infolgedessen damit rechnen kann, daß sie in Zukunft in größerem Umfange Braunkohlenöl zur Verfügung haben wird.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Ansprüche an das zum Genuß bestimmte Wasser.

Das gewaltige Steigen der Baukosten von Wasserleitungsnetzen erschwert das Heranführen weit entfernt gelegener Quellen oder Grundwasserströme zur Ergänzung der zur Verfügung stehenden Trinkwassermengen. Sobald diese für wachsende Gemeinden nicht mehr ausreichen, ist daher zu überlegen, ob nicht für gewerbliche Zwecke, zum Sprengen der Straßen und Gärten, zum Spülen der Kanäle u. dgl. Flußwasser oder Stauweiherwasser herangezogen werden soll. Namentlich dort, wo ältere Flußwasserwerke vorhanden sind, Stauweiher zur Kraftgewinnung u. a. errichtet werden oder Kanäle die Beschaffung von Wasser den Gemeinden erleichtern, pflegt diese Lösung die wirtschaftlich vorteilhaftere zu sein. Die vorhandenen Trinkwassermengen reichen dann zumeist für lange Zeit aus.

Dagegen empfiehlt es sich nicht, Wasser von zweifelhafter Güte zur Speisung des Trinkwasserwerks heranzuziehen, solange ein anderer Weg offen steht. Denn gefiltertes Fluß- oder Seewasser vermag die Ansprüche nicht immer in vollkommener Weise zu erfüllen, die an das zum unmittelbaren Genuß bestimmte Wasser zu stellen sind. Gefiltertes Stauweiherwasser läßt in manchen Beziehungen ebenfalls zu wünschen übrig, obgleich es gegen die Verunreinigung mit Krankheitserregern gesichert zu sein pflegt.

Hohe Ansprüche an die Güte und Reinheit sind allerdings nicht nur an das zu unmittelbarem Genuß bestimmte Wasser zu stellen, sondern auch an das zur Herstellung von Speise und Trank, zur Nahrungsmittelerzeugung, zur Hautpflege und zu Haushaltungszwecken dienende Wasser. Dagegen pflegen an das zur Kesselspeisung und viele andere gewerbliche Zwecke benötigte Wasser ausschließlich die Ansprüche an Weichheit oder geringere Härte, an Reinheit von erdigen Bestandteilen und freien Säuren gestellt zu werden. Sie lassen sich daher von Oberflächenwasser oft leichter erfüllen als von Grund- und Quellwasser oder erfordern zu deren Geeignetmachung doch wesentlich geringere Kosten. Die Vorsichtsmaßnahmen gegen mißbräuchliche Verwendung des „Brauchwassers" sind ebenfalls leicht durchführbar. Es darf nicht in die Wohnhäuser, Schulen, Krankenhäuser, Amtsgebäude u. dgl. eingeführt werden, wird innerhalb der Gewerbebetriebe vorteilhaft den Kesseln und Bottichen unmittelbar zugeführt. Dagegen pflegt gegen die Einführung des Brauchwassers in die Hausgärten kein ausreichender Grund zu sprechen. Bei gesonderter Leitung könnte es im Erfordernisfalle auch zum Spülen der Aborte und gewisser Teile der Hausabwasserleitungen Verwendung finden, ohne daß man Seuchenverbreitung befürchten mußte. Die Ansprüche an das zum Genuß bestimmte Wasser sind sehr verschiedener und weitgehender Art. Die „Haustechnische Rundschau" faßt sie in folgender Weise lichtvoll zusammen:

Im Vordergrunde stehen Wohlgeschmack, gleichmäßiger Wärmegrad, Farblosigkeit und Klarheit.

Der Wohlgeschmack kann durch unbedenkliche Einflüsse gestört, durch bedenkliche gehoben werden. So ist ein mäßiger Gehalt an Huminsäure, der in Moorgegenden die Regel bildet, ziemlich unbedenklich, während ein hoher Gehalt an Kohlensäure zwar erfrischt, aber aus Zersetzungserscheinungen im Boden herrühren kann. Zur Prüfung des Wassers auf Wohlgeschmack ist es erforderlich, seinen Wärmegrad auf 10 bis 12° C zu bringen. Denn wärmeres Wasser schmeckt fad, während kühleres durch Erfrischung Wohlgeschmack vorzutäuschen vermag.

Der gleichmäßige Wärmegrad des Wassers ist insofern von Bedeutung, als er im Sommer sowohl für den unmittelbaren Genuß wie zur Herstellung von Erfrischungsgetränken, zur Kühlung der Milch, von gesottenen Früchten u. a. niedrig sein soll; im Winter dagegen ausreichend hoch, um bei raschem Trunk nicht zu schädigen und die Kosten für das Erhitzen des Wassers nicht unnötig zu vermehren.

Der Mangel kühlen Wassers führt im Sommer zu gesundheitlichen Schädigungen, namentlich der Kinder, weil übertrieben große Mengen Wasser zum Löschen des Durstes erforderlich sind und dann Tee, Kaffee, Bier u. a. statt des Wassers diesem Zweck dienen. Durch künstliche Kühlung der Getränke, durch Wahl teurer Erfrischungsgetränke an Stelle von Wasser entstehen wirtschaftliche Nachteile.

Die Führung der Rohrnetze und die Lage der Sammelbecken vermögen jene Nachteile zu mildern, bei falscher Wahl sie aber zu vermehren oder hervorzurufen. Der Wärmegrad des Wassers darf nicht unter 6° C hinabgehen, nicht über 12° ansteigen können.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das Wasser soll farblos sein. In hoher Schicht darf es zart bläulich erscheinen. An eine andere Färbung des Wassers gewöhnt man sich aber, wenn es vollkommen klar ist und die unbedenkliche Herkunft der Farbe bekannt ist, z. B. das Braun des aus Moorgebieten stammenden Wassers. Opaleszierendes, trübes oder Fremdstoffe enthaltendes Wasser verweigert der Mensch unwillkürlich als Fingerzeig für Schädlichkeiten, obgleich sie oft harmloser Art sind. So rühren das Opaleszieren vielfach vom Eisengehalt, bräunliche oder schwarze Trübungen vom Mangangehalt, helle Trübungen von einem geringen Tongehalt her, der nach starken Regengüssen namentlich das Stauweiherwasser verändert, ohne es wesentlich zu schädigen.

Die Farbe des Wassers prüft man in Zylindern aus rein weißem Glas von etwa 0,50 m Höhe. Trübungen läßt man in Spitzgläsern absitzen oder filtert sie und prüft sie dann bei starker Vergrößerung oder auf chemischem Wege.

Der Härtegrad des Wassers ist mehr von technischer und wirtschaftlicher als von gesundheitlicher Bedeutung. Hohe Härtegrade pflegen Versinterungen der Leitungsnetze im Gefolge zu haben, sie vermehren den Seifenverbrauch für die Wäschereinigung und die Hautpflege, machen das Wasser für viele gewerbliche Zwecke unbrauchbar. Niedere Härtegrade sollen auf die Härte und Dauerhaftigkeit der Zähne und auf die Knochenbildung ungünstig einwirken. Doch ist der wissenschaftliche Nachweis dieses Nachteils noch nicht einwandfrei gelungen. Im allgemeinen wird der Gehalt von 18 bis 20 g Kalziumoxyd oder eine ihm gleichwertige Menge an Magnesiumoxyd als Höchstgrenze angenommen und mit 18 bis 20 Härtegraden bezeichnet. Eine Mindestgrenze ist bislang nicht angesetzt, wird aber von einzelnen Forschern beansprucht.

Wesentlich bedeutungsvoller ist der Gehalt des Wassers an Giften. Blei und Arsen kommen in Bergwerksgebieten und in der Nähe von Hüttenwerken und von einigen Gewerbebetrieben in Betracht, Kali und sonstige Bittersalze bei Tiefwässern und als Abgänge der Kaliwerke, Kochsalz in einzelnen Quellen- und Tiefwässern sowie als Enderzeugnis bestimmter Zersetzungserscheinungen. Wo ihr Vorkommen vorausgesetzt werden darf, ist eine sorgfältige chemische Prüfung des Wassers dringend erforderlich. Blei gelangt auch durch die Anwendung von Bleirohren in das Wasser. Zwar ist diese Gefahr bei harten Wässern gering, aber auch hier nach der Ingebrauchnahme neuer Rohre oder Rohrteile und nach Wiederherstellungsarbeiten gegeben. Ganz besonders bietet Wasser Gefahr, das über Nacht in Bleirohren gestanden hat. Es sollte weder zum unmittelbaren Genuß noch zur Bereitung von Speise und Trank benutzt werden.

Für weiches Wasser ist die Verwendung von Bleirohren stets bedenklich, weil die Schutzschicht ihnen fehlt, welche durch die Sinterungen harter Wässer bald gebildet wird. Sind in weichem Wasser freie Säuren enthalten, dann darf Blei unter keinen Umständen für die Rohrleitungen Verwendung finden. Das Verzinnen der Bleirohre bietet keinen dauernden Schutz gegen die Löslichkeit des Bleis, vermag sie sogar zu vermehren.

Daß die Bleileitungen durch Schmiedeisenrohre vollkommen ersetzt werden können, hat die Erfahrung in München gezeigt, wo die letzteren seit mehr als 40 Jahren im Gebrauch sind, die Verwendung von Bleirohren für die Hausleitungen verboten ist. Die höhere Schädigung der Eisenrohre durch Oxydbildung wird durch ihre bessere Widerstandsfähigkeit gegen Schlag, Stoß u. dgl. aufgewogen. Die hohen Kosten der Bleirohre sprechen gegenwärtig ebenfalls gegen ihre Verwendung für die Hausleitungen. Doch dürfte die Arbeit durch die ausschließliche Benutzung von Schmiedeisenrohren eine Vermehrung erfahren, die ausgleichend auf die Gesamtanlagekosten wirkt.

Ernste Gefährdungen werden ferner durch die Verunreinigungen des Wassers mit menschlichen und tierischen Abgängen, Auslaugungen des Düngers u. dgl. hervorgerufen. Außer den Erregern der verschiedenen Darmkrankheiten kommen hauptsächlich die Eier von Spul- und Eingeweidewürmern in Betracht.

Das Flußwasser ist in dieser Hinsicht niemals einwandfrei. Dem Wasser der Binnenseen kann durch zweckmäßige Wahl der Entnahmestelle die wesentlichste Gefahr genommen werden. Das Wasser gutgelegener Stauweiher pflegt frei von derartigen Verunreinigungen gehalten werden zu können. Das Grundwasser zeigt je nach seiner Tieflage, der Bodenart und den Geländeverhältnissen ein verschiedenartiges Verhalten.

In der Mehrzahl aller Fälle erscheint demnach die Filterung zwar nicht unbedingt geboten, aber doch wertvoll. Bei sachgemäßer Bauart und Betriebsüberwachung pflegen die Sandfilter

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ein einwandfreies Wasser zu liefern. Vollkommene Sicherheit bieten sie jedoch nicht.

Die Verunreinigungen der Seen und Stauweiher mit Ton, Abgängen des tierischen Lebens in ihnen u. a. bedürfen ebenfalls der Beseitigung durch Filter. Neuerdings haben sich Filter aus locker gelagerter Kieselgur als die vollkommensten erwiesen. Sie halten sowohl die feinsten Tonbeimengungen wie die Kleinlebewesen und sonstigen Krankheitserreger mit unbedingter Sicherheit zurück. Ihr höherer Anlagepreis wird durch Betriebsersparnisse mit der Zeit aufgewogen. Sie dürften daher die Sandfilterung allmählich verdrängen, sind ihr stets vorzuziehen.

Schwimmkrane kleiner Bauart. Mit 3 Abbildungen.

Während die ersten Schwimmkrane anfangs fast ausschließlich im Schiffbau zur Ausrüstung von großen Kriegsschiffen und Handelsdampfern Verwendung fanden, ist man im letzten Jahrzehnt in zahlreichen Fällen dazu übergegangen, den Schwimmkran mit großem Erfolg zum Entladen von Massengütern zu benutzen. Während die im Schiffbau benutzten Schwimmkrane in der Regel von sehr großer Bauart mit entsprechenden Tragfähigkeiten sind, handelt es sich bei den für Ladezwecke benutzten Schwimmkranen um solche kleinerer Bauart. Der Schwimmkran bietet im Hafenbetrieb eine ganze Reihe von Vorteilen; zunächst vermag der Schwimmkran an ein mitten im Hafen verankertes Schiff heranzufahren, um von hier aus die Entladung in Leichter vorzunehmen. Es ist ferner durch den Schwimmkran möglich, mehrere Schiffsluken ohne Verholen der Fahrzeuge zu bedienen. Durch die Be- und Entladung mittels Schwimmkranes im freien Wasser wird ferner die aus wirtschaftlichen Gründen oft sehr erwünschte Entlastung der Ufer erzielt, wodurch sich oft sehr günstige Ergebnisse für den Hafen-Eisenbahnbetrieb ergeben. Übrigens hat sich in jüngster Zeit ein neuer Verwendungszweck der kleinen Schwimmkrane herausgebildet und zwar haben einige Werften den Schwimmkran unmittelbar zur Beförderung von Werkstücken der Helling oder Werft entlang benutzt. Man ersieht daraus, daß die Verwendungsmöglichkeiten der kleinen Schwimmkrane recht vielseitige sind und daß hierin ihre Wirtschaftlichkeit sich von selbst begründet. Wir geben nachstehend die Beschreibung einiger dieser kleinen Schwimmkrane, wie solche in größerer Zahl von der Deutschen Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg, erbaut wurden.

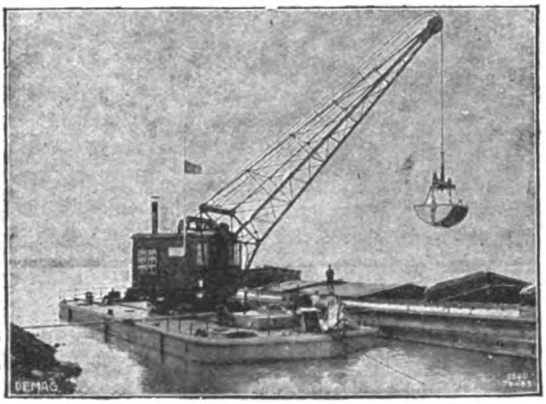


Abb. 1. Schwimmkran von 5 t Tragkraft.

Der in Abb. 1 dargestellte Schwimmkran besitzt eine Tragkraft von 5 t und eine Ausladung von 17,5 m. Der auf dem Ponton verfahrbare Drehkran wird mit Dampf betrieben. Der Kran verfügt über ein maschinell betätigtes Einziehwerk. Zum Verholen der Schiffe dienen zwei im Unterwagen befindliche Spillköpfe, die bei abgekuppeltem Fahrwerk von der Fahrwerks-Transmission angetrieben werden. Das Ponton hat eine Länge von 31 m, eine Breite von 9,5 m und eine Seitenhöhe von 1,5 m. Der Tiefgang des Pontons geht mit dem Kran von 55 t Gesamtgewicht einschließlich Nutzlast über 525 mm nicht hinaus. Der Schwimmkran gestattet Selbstgreifer- und Klappkübelbetrieb. Der abgebildete Schwimmkran ist auf dem Rhein mit der Verladung von Erz und Kohle und anderen Massengütern beschäftigt und hat sich hier bestens bewährt.

Der in Abb. 2 dargestellte Schwimmkran besitzt bei 9 m Ausladung eine Tragfähigkeit von 4 t und bei einer Ausladung von 12 m eine Tragkraft von 2 t. Der Antrieb erfolgt durch eine gekuppelte Zwillingsmaschine von 42-PS-Leistung und zwar entwickelt die Maschine eine Hubgeschwindigkeit von etwa 42-PS-Leistung in der Minute mit 4 t Vollast am doppelten Seil. Der Kran vermag in der Minute zwei Umdrehungen auszuführen. Die Bewegungs-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

übertragung geschieht von der Kurbelwelle auf die Hubwelle durch ein Stirnradvorgelege und von dem Drehwerk durch ein Wendegetriebe, das auf einer zur Kurbelwelle parallel gelagerten Welle angeordnet ist. Mittels einer großen kräftigen Sperradbremse läßt sich das Hubwerk abstellen, so daß die Last in jeder beliebigen Höhe sicher gehalten wird. Die Plattform des Drehkrans trägt ein wetterfestes geräumiges Häuschen mit großen Fenstern, die einen bequemen Überblick über das ganze Arbeitsfeld gestatten. In der Dachhöhe wurde an das Gerippe des Hauses der Ausleger angebaut, der mittels eines Handkettenzuges in den bereits erwähnten Grenzen einziehbar ist. Auf der dem Ausleger gegenüber liegenden Seite der Plattform hat der Kessel Aufstellung gefunden, welcher für einen Überdruck von 8 Atm. vorgesehen wurde. Das Eigengewicht des Kessels bildet gleichzeitig einen Teil des Gegengewichts, das durch den Wasser-, Aschen- und Kohlenkasten noch vervollständigt wird. Zwei dieser in ihrer Bauart übereinstimmende Schwimmkrane befinden sich seit mehreren Jahren mit bestem Erfolge im Stockholmer Hafen in Betrieb.

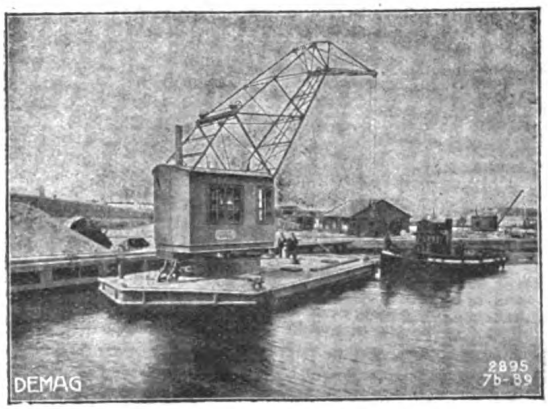


Abb. 2. Schwimmkran von 4 t Tragkraft im Stockholmer Hafen.

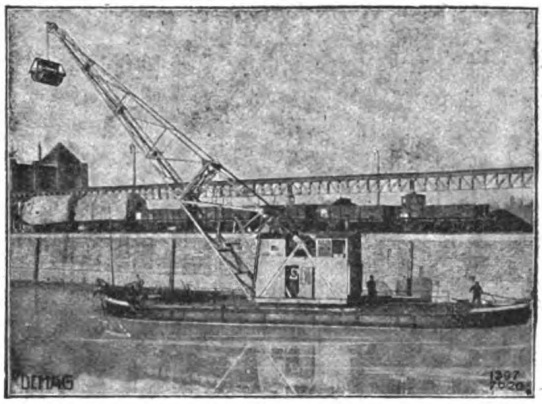


Abb. 3. Schwimmkran von 4 t Tragkraft im Karlsruher Hafen.

Bei dem in Abb. 3 zur Darstellung gebrachten Schwimmkran handelt es sich um einen solchen feststehender Bauart mit einer Tragkraft bei 20 m Ausladung. Der Schwimmkran gestattet sowohl einen Betrieb mit einfachem Lasthaken wie auch mit zweikettigem Selbstgreifer. Der Ausleger des Krans besteht aus zwei Teilen und kann durch den zweiten kürzeren ersetzt werden. Das am Kranhaus befindliche hintere Ende des Auslegers läßt sich durch zwei Schraubenspindeln maschinell verstellen, ebenso ist auch der zweite kürzere einsetzbare Kranschnabel mit zwei Schraubenspindeln versehen. Zum Betrieb des Krans dient eine Zwillingsdampfmaschine von 200 mm Hub mit fester Expansion. Der Dampfkessel wurde für 8 Atm. Überdruck ausgeführt. Das Ponton besitzt eine Länge von 27,5 m und eine Breite von 8 m und eine Höhe von 1,35 m. Es wurde mit 4 Querschotten versehen, von denen die beiden mittleren als Kranfundament dienen. Außerdem sind noch zwei Längsschotten vorhanden. Die übrige Ausrüstung entspricht der auf Schwimmkranen üblichen. Der Schwimmkran arbeitet seit längerer Zeit im Hafengebiet von Karlsruhe.

Nebenbahnen und andere Verkehrsmittel.

Von Ing. Hermann von Littrow, Hofrat a. D.

Wir haben bereits Mangel an Zugtieren, und da wir voraussichtlich eine Hochkonjunktur in Industrie, Handel, Land- und Forstwirtschaft bekommen, muß rechtzeitig für neue Verkehrsmittel vorgesorgt werden. Regelspurige Nebenbahnen der jetzt üblichen Bauarten werden wir wohl kaum wieder bauen, weil die vorhandenen den gehegten Erwartungen nicht entsprochen haben, da sie weder den Anwohnern alle nötigen Zugverbindungen für Personen, insbesondere für Schulkinder und Arbeiter, noch für Eilgüter, vorzugsweise Milch, Gemüse und sonstiges Marktgut und Fracht bieten und noch dazu bei meist recht hohen Tarifen ein sehr minderes

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Erträgnis abwarfen. All dieses ist jedem bekannt, der sich auch nur oberflächlich mit unserm Verkehrswesen befaßt hat; in der Literatur finden wir aber keine Vorschläge, wie wir aus diesem Dilemma herauskommen sollen. Nur die rührige aufstrebende Kraftwagenindustrie, welche die für sie jetzt günstige Lage möglichst ausnützen will, schafft neue Typen und ist auch literarisch für die Verbreitung ihrer Bestrebungen besorgt. Der Kraftwagen wird hauptsächlich als Omnibus, mit Benzinmotor, in Frankreich und England auch mit Ölmotor, gebraucht. Für Güter findet das Auto auch Verwendung, jedoch bestehen bis jetzt fast keine mit Selbstfahrern betriebenen regelmäßigen Linien. Zwischen den regelspurigen Bahnen und den Straßenselbstfahrern liegt aber noch eine große Zahl verschiedener Bauarten von Verkehrsmitteln, deren Eigenschaften, deren Vor- und Nachteile als Nebenbahnersatz, besprochen werden sollen.

Von einer systematischen Aufzählung der Bauarten können wir absehen, da es heute keine Systematik der Bahnen oder Selbstfahrer gibt und auch in Zukunft die Aufstellung einer solchen recht unwahrscheinlich ist. Zwei große Gruppen müssen aber unterschieden werden, der Verkehr auf Schienen, die eigentliche Eisenbahn, und der Selbstfahrerverkehr auf Schienen. Die erste Gruppe erfordert mehr Bauaufwendungen, weil sie sich ihren Weg, die Bahn, erst schaffen muß und die dafür nötigen Zinsen verdienen soll. Sie wird also mehr Reineinnahmen benötigen als die Selbstfahrer, dafür aber, weil die Ausgaben der Verzinsung und Erhaltung der Bahnanlage weit weniger als im Verhältnis zu den gefahrenen Reisenden und Gütern steigen, bei wachsendem Verkehr rasch zu günstigem Erträgnis kommen. Der Kraftwagenverkehr wird hingegen auch bei geringer Benützung durch Reisende und bei geringem Güterverkehr bereits möglich sein und sich besonders dort gut halten, wo es möglich ist, von einem Ausgangspunkte aus mehrere Selbstfahrerlinien zu fahren, somit eine billige Reserve an Mannschaft, Wagen und Reserveteilen zu halten.

Der zweite große Vorzug der Kraftwagenlinien liegt darin, daß es möglich ist, eine Linie, die sich als nicht zinsbringend erweisen sollte, fast ohne Verlust anderswohin zu übertragen. Eine Treibwagenlinie kann auf Grund dieser Eigenschaft nicht bloß für den eigentlichen Betrieb ins Leben gerufen werden, sie kann vielmehr auch zu dem Zwecke dienen, zu erproben, ob in einer bestimmten Fahrtrichtung eine Nebenbahn die nötige Beschäftigung finden würde. Hoffentlich wird man in Zukunft von dieser Eigenschaft ausgiebig Gebrauch machen; dadurch würden so manche Nebenbahnen, die nicht lebensfähig sind, schon im Keime ausgeschaltet und recht bedeutende Bausummen erspart werden. Zu solchen Rekognoszierungen werden am besten Selbstfahrer verwendet, die mit auswechselbarem Güter- und Personenkasten versehen sind, um zu Versuchen nicht unnötig viel Selbstfahrer halten zu müssen, und trotzdem jede sich bietende Gelegenheit zu Beförderungen ausnützen zu können. Bis jetzt wurden im öffentlichen Verkehr zum Selbstfahrerantrieb erprobt: Benzin, Benzol, Dampf und Elektrizität. Mit all diesen werden Personenlinien bedient, mit elektrischen Oberleitungskraftwagen überdies eine starke Güterlinie in Wurzen (Sachsen). Dampfautos werden wohl zum Güterdienst in England und Frankreich verwendet, jedoch ist bisher mit Ausnahme von England mit Kraftwagen kein regelmäßiger Güterdienst gefahren worden.

Um nun auf die Schienenbahnen überzugehen, wäre vor allem festzustellen, daß der tierische Motor auf Schienen in der Ebene fünfmal so viel Last als auf der Straße befördert. Bei mechanischen Motoren kann man dieses Verhältnis nicht genau feststellen, weil es keinen solchen Motor gibt, der gleichgut auf Straße und Schiene verwendbar wäre. Das Verhältnis der Leistung ist jedoch auch nicht viel anders als beim tierischen Motor. In dieser Verfünffachung der Leistung liegt nun ein Hauptvorzug der Schienenbahn gegenüber der Straße. Da dieser Vorzug aber im Verhältnis der Wegneigung abnimmt, ist es natürlich, daß seit der Entwicklung der mechanischen Motoren, tierische Motoren nur mehr auf ebenen Schleppgleisen verwendet werden, keine Pferdebahnen mehr gebaut und die vorhandenen auf mechanischen Betrieb umgestaltet werden. Für die vorliegenden Erwägungen kommen daher Pferdebahnen nicht mehr in Betracht, somit nur Bahnen mit mechanischen Motoren. Unter diesen steht die regelspurige Nebenbahn obenan, weil sie eigentlich nur die kleine Ausgabe einer Hauptbahn ist. Es ist aber nicht die Spurweite der Nebenbahn, die sie untauglich macht, Verzinsung bei geringen Beförderungsmengen zu bringen, sondern die regelspurige Nebenbahn wird hauptsächlich dadurch ertragsunfähig, daß sie mit dem Wagenübergang alle technischen und Verwaltungsvorschriften der

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Hauptbahnen übernehmen muß. Eine regelspurige Nebenbahn ohne Wagenübergang würde vielleicht dem Ortsbedarf besser dienen als mit solchem, trotzdem sie einen für alle Fälle ausreichenden Wagenpark auf eigene Kosten beschaffen muß. Die Bahn ohne Wagenübergang kann sich nämlich dem Gelände leicht anpassen, da Bogenhalbmesser von 20 m (Eisenbahn 100 bis 150 m) möglich sind; sie kann enge Dorfstraßen durchfahren, da sie mit 2 m Wagenbreite (Eisenbahn 3 m 150) das Auslangen findet. Sie wird mit einem Achsdrucke von 5 Tonnen (Eisenbahn 14,5 bis 20 Tonnen) auskommen und daher vorhandene Straßenbrücken befahren können. Eine solche Bahn muß, wenn sie billig hergestellt werden soll, öffentliche Straßen benützen, welche oft Neigungen bis 100‰ aufweisen; sie wird daher mit starken Lokomotiven nur kurze, leichte Züge befördern können, was aber kein besonderer Nachteil ist, da für schwere Züge nicht genügend Güter vorhanden sind. Eine solche Nebenbahn kann auch an Verwaltungskosten sparen, da sie ihre Verwaltung sehr einfach einrichten kann und nicht, wie die Bahn, mit Wagenübergang ein Zwerg unter Riesen ist, sondern ein selbständiges Fuhrwerkunternehmen. Die Verwaltung solcher Nebenbahnen wird einfach und billig sein können, wenn mehrere derselben sich zu einer Verwaltung etwa mit dem Sitze in der Provinzhauptstadt vereinen, da dann wenige Kräfte, vielleicht teilweise auch im Ruhestand befindliche Eisenbahnbeamte für einen großen Verkehr genügen, Baustoffe an einer Stelle gemeinsam ziemlich billig und rasch eingekauft werden können, wenig Reserveteile nötig sind, der Fahrpark klein sein kann, da ein Reservefahrzeug für mehrere Linien verwendet werden kann, und weil für alle Linien passende Drucksorten und Fahrscheine im großen beschafft werden können.

Der Trollhättankanal.

Mit 3 Abbildungen.

Seit urvordenklichen Zeiten sind die natürlichen Wasserstraßen in dem an Seen und Flüssen reichen Schweden von großer Bedeutung gewesen. Es war denn auch natürlich, daß die Bestrebungen sich frühzeitig auf eine Verbesserung und Verknüpfung der natürlichen Wasserstraßen durch Anlage künstlicher Kanäle und Schiffahrtsstraßen richteten.

Von besonderem Interesse ist der Trollhättankanal, der schon seit 120 Jahren besteht, aber in neuerer Zeit natürlich umgebaut wurde. Er führt an sämtlichen Fällen der Götaälv vorbei, eines Flusses, der von Wenersee (Vänersee) in das Kattegatt fließt. Die Wasserfälle heißen Trollhättan (schwed., d. h. der Zauber-, Teufelshut oder -mütze). Etwa 16 km von Wenersborg wird der Fluß von Felsen zusammengedrängt (10—50 m) und stürzt in einer Strecke von etwa 1 km brausend und tobend in fünf prachtvollen Kaskaden (Gullö-, Toppö-, Stampströms-, Helvetesfall und Flottbergsströmmen) im ganzen 33 m tief hinunter. Schon zu Anfang des 16. Jahrhunderts war man bedacht, den Schiffen eine Fahrt durch die Wasserfälle mittels Schleuse zu eröffnen, doch blieb die Arbeit unvollendet. Karl IX. ließ 1607 ein Schleusenwerk am untersten Falle anlegen und begann die Herstellung des sogen. Karlsgrabens, der in erweiterter Gestalt noch heute den Wenersee mit dem Laufe der Götaälv oberhalb des Trollhättans verbindet. Der bekannte Baumeister Christopher Polhem schloß 1718 mit Karl XII. einen Vertrag ab, wonach er eine Schiffahrt zwischen Stockholm, Gotenburg und Norrköping herstellen sollte, und die Arbeiten wurden auch sofort an der Götaälv begonnen. Infolge des Todes des Königs im selben Jahr geriet jedoch das Unternehmen ins Stocken. Später wurden während des 18. Jahrhunderts wiederholt Versuche gemacht, mit staatlicher Unterstützung den Kanal zustande zu bringen, und bei Trollhättan finden sich noch heute sichtbare Erinnerungen an die hierzu unternommenen Arbeiten: Vor allem die Polhemschleuse, die ein eindrucksvolles Zeugnis von der Kühnheit und dem Genie des großen Baumeisters ablegt. Erst 1793—1800 erbaute eine Aktiengesellschaft einen fast ganz in den Grausteinfelsen gesprengten Kanal mit 8 Schleusen. Sie wurde dabei in vielen Hinsichten von dem Staate unterstützt und privilegiert. Auf diese Weise kamen auch während der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts die meisten größeren Kanalunternehmungen in Schweden zustande. Nachdem der Götakanal von 1809—1832 zwischen dem Wenersee und der Ostsee angelegt worden war und größere Schleusenabmessungen als der Trollhättankanal erhalten hatte, stellte sich natürlich das Bedürfnis nach einem Umbau dieses letzteren auf dieselben Dimensionen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abb. 1. Kartenskizze des Trollhättankanals.

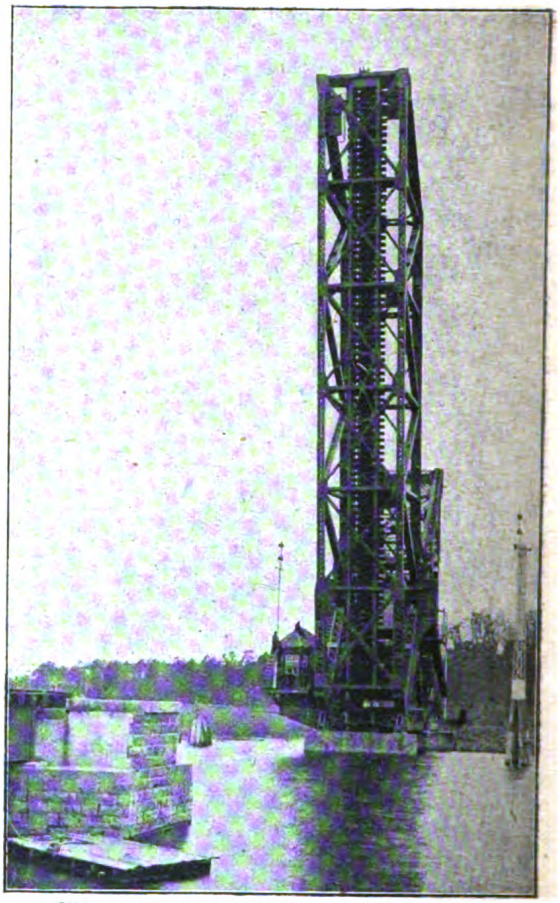


Abb. 2. Klappbrücke über den Trollhättankanal von unten gesehen.

ein. Dieser Umbau geschah während den Jahren 1838—1844, nachdem eine neue Gesellschaft an die Stelle der älteren getreten war. Die Arbeit wurde unter Leitung des sowohl als Kanal- wie als Eisenbahnbauer bekannten Nils Ericson ausgeführt. Dabei wurden 11 neue Schleusen östlich von den alten angelegt. Von der älteren Anlage wurde die Schleusentreppe bei Trollhättan andauernd angewandt.

Ein gänzlicher Umbau des Kanals begann 1911 und dauerte 5 Jahre lang. Der alte Kanal war nur 3 m tief und hatte nur 36,50 m lange, 7 m breite Schleusen, so daß er für Schiffe mit mehr als 2,7 m Tiefgang und über 300 t Lastfähigkeit unpassierbar war. Durch den Umbau erhielt er eine Tiefe von 4 m und Schleusen von solchen Abmessungen, daß er seither von Schiffen bis zu 1300 t, also von Fahrzeugen, die auch auf der Ost- und Nordsee verkehren, benutzt werden kann. Die Kosten beliefen sich auf 22 Millionen Kronen. Dieser neue Kanal ist jetzt wieder ein wichtiger Teil der Wasser-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

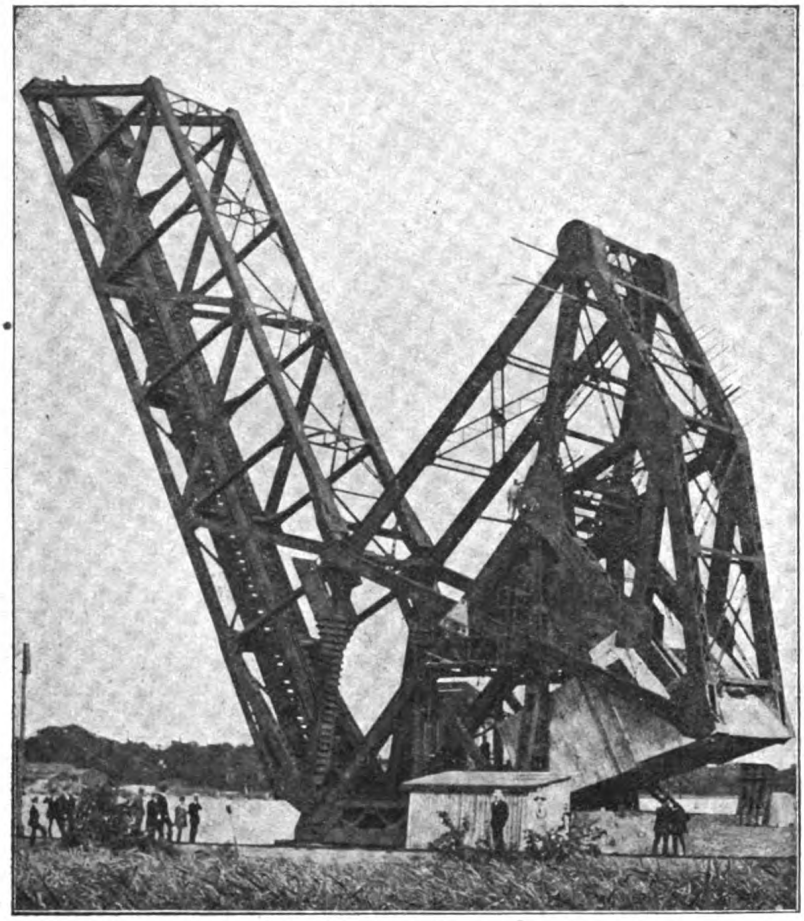


Abb. 3. Klappbrücke über den Trollhättankanal, von der Seite gesehen.

straße vom Kattegatt und durch die großen Binnenseen bis zur Ostsee. Namentlich hat das große Hinterland des Wenersees bis nach Dalekarlien hinauf die Möglichkeit erhalten, seine Ausfuhrerzeugnisse auf dem Trollhättankanal zu befördern. In Erwartung des gesteigerten Verkehrs hat man die neuen Schleusen gleich auf 5,5 m Tiefe angelegt, so daß eine weitere Vertiefung des Kanals verhältnismäßig leicht durchzuführen sein wird.

Die Dimensionen des Kanals sind nach weitläufigen Untersuchungen über den wirtschaftlichen Schiffstyp für die Transporte, die dort zu erwarten sind, bestimmt worden, wobei Rücksicht genommen wurde teils darauf, daß die Unterhaltungskosten des Kanals, einschließlich der Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals, allmählich durch die Schiffsabgaben gedeckt werden sollen, teils auf die Kosten eines eventuellen Umladens in Gotenburg, teils endlich auf die Kosten für verschiedene große Schiffe, die Länge der Reisen, die sie zweckmäßigerweise ausführen können usw. Die Anlage eines Kanals für Seeschiffe wäre ein sehr schlechtes Geschäft gewesen, während anderseits wegen der Größe und Tiefe des Wenersees und der Beschaffenheit seines Hinterlandes ein gewöhnlicher seichter Binnenlandskanal dem Bedürfnis ebenfalls nicht entsprochen haben würde.

Eines der bemerkenswertesten Bauwerke ist eine bei Wenersborg befindliche Klappbrücke von 42 m Spannweite, die von einer deutschen Brückenbau-Anstalt geliefert worden ist.

Die Trollhättanfälle, deren gesamte Kraft man auf 220000 Pferdestärken schätzt, werden als Triebkraft für Sägewerke, Mühlen, Eisenhämmer usw. benutzt. Bei denselben ist der Flecken Trollhättan (an der Privatbahn Göteborg—Wenersborg) mit etwa 6000 Einwohnern entstanden.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Herstellung von Lack und seine Verwendung in der Metallindustrie.

Das zur Lackfabrikation erforderliche Harz wird in Säcken oder Fässern bezogen und nach seiner Güte geordnet im Lager aufbewahrt. Die jeweils gebrauchte Menge wird maschinell in etwa 25 mm starke Stücke zerkleinert, in große offene Kessel geworfen und auf offenem Feuer geschmolzen. Dann wird die nötige Menge Öl hinzugefügt und das ganze bis zur gewünschten Konsistenz eingedampft. Letztere wird in ähnlicher Weise wie beim Zuckerkochen dadurch bestimmt, daß man beobachtet, wie der Lack von dem zum Umrühren benützten Stock abtropft oder wie hart er ist, wenn er auf Glas abgekühlt ist. Alsdann läßt man die Kessel ruhig stehen, damit der Inhalt sich etwas abkühlt, und fügt als Verdünnungsmittel Terpentin oder dergl. in der nötigen Menge zu. Das Gemisch wird nunmehr in große Fässer gepumpt, in denen es sich ausgleichen und absetzen kann.

Hat das Gemisch so genügend lange ruhig gestanden, dann läßt man es durch Rohrleitungen zu den Filtern laufen. Dieselben bestehen aus abwechselnd gegeneinandergesetzten vollen und gelochten Platten mit dazwischenliegender Leinwand. Der Lack läuft nun herunter, fließt durch die Leinwand hindurch und dann auf der vollen Platte entlang bis zu den in den Ecken befindlichen Löchern; durch die Leinwand wird alle Unreinigkeit ausfiltriert. Die Leinenlappen werden von Zeit zu Zeit ausgewaschen und getrocknet und lassen sich wieder verwenden. Die Platten können zu diesem Zweck mit Hilfe eines Handrades auseinandergezogen werden. Der filtrierte Lack fließt durch Öffnungen in ein Rohr und schließlich in Behälter.

Der Lack wird dann im Laboratorium geprüft und darauf in Behälter gepumpt. Die Behälter sind nummeriert, mit einer genauen Bezeichnung des Inhaltes und mit Schwimmern versehen, die die Menge des darin befindlichen Lackes anzeigen.

Zum Schlemmen der zur Emaillefabrikation verwendeten Farbstoffe verwendet man eigens für diesen Zweck konstruierte Mühlen, in denen die Farbstoffe zusammen mit der zur Bildung einer Paste nötigen Menge Lack bearbeitet werden; ein Vorgang, der sich so lange wiederholt, bis die gewünschte Feinheit erzielt ist.

In der Mischmaschine wird dann so viel Lack hinzugefügt, wie zur Herstellung der fertigen Emaille erforderlich ist. Das Mischen erfolgt durch eine senkrechte Welle mit daran befestigtem Flügel. Ist genügend gemischt und der gewünschte Farbton erreicht, dann wird die Emaille durch ein Drahtsieb von 100 Maschen auf den Quadratzoll in die Versandgefäße abgefüllt.

Über die Zusammensetzung und Herstellung der verschiedenen Lacke und dergl. wird in den einzelnen Laboratorien genau Buch geführt. Hier werden auch die zur Lackfabrikation benutzten Materialien auf Farbe, Güte, Trockenfähigkeit, Konsistenz usw. untersucht. Ein Versuchs-Trockenofen dient zur Ermittelung der günstigsten Temperatur und Trockenzeit. Die Teile werden zum Teil gebogen, um festzustellen, ob die Emaille etwa abblättert, andere müssen mehrere Monate hindurch auf dem Dach des Fabrikgebäudes liegen bleiben, um den Einfluß der Witterungsverhältnisse, des Rauches und der Säuredämpfe usw. auf den Lack, die Emaille oder Farbe festzustellen.

Manche Metalle bedürfen einer besonderen Vorbehandlung, damit die Emaille oder der Lack genügend haftet. Kurz vor dem Lackieren wäscht man Metallteile am besten mit Benzol ab, um Fett, welches durch Anfassen mit den Händen oder auf andere Weise auf die Werkstücke übertragen worden ist, zu entfernen.

Das Lackieren von Spiralfedern erfordert besondere Sorgfalt, da dieselben in der Regel aus kaltgezogenem Draht hergestellt sind und eine sehr harte, glatte Oberfläche besitzen; infolge des im allgemeinen kleinen Drahtdurchmessers fließt jedes Überzugmittel sofort nach der Unterseite. Spiralfedern werden meist in den Lack eingetaucht, und nach dem Trocknen zeigt sich dann, daß die Unterseite des Drahtes vollständig mit Lack überzogen, die Oberseite dagegen anscheinend überhaupt nicht lackiert ist. Werden die Federn zum Trocknen senkrecht aufgehängt, so läuft der Lack in der Regel nach unten, so daß die oberen Windungen überhaupt nicht lackiert sind, die unteren dagegen einen nach unten immer dicker werdenden Lacküberzug besitzen. Ebenso sammelt sich der Lack bei wagerechter Aufhängung der Spiralfedern auf dem unteren Teil der einzelnen Windungen an, während die obere Hälfte derselben offenbar leer ausgeht. Um diesen Mißständen abzuhelfen, werden die Federn vielfach zu 10 bis 25 Stück aneinandergereiht und dann eingetaucht und aufgehängt, damit der überschüssige Lack von der einen Feder auf die nächste überfließt usw. Auf diese Weise lassen sich leidlich gute Erfolge erzielen, nur ist das Aneinanderreihen der Federn zeitraubend. In den meisten Fällen werden die Federn daher einfach in Drahtkörbe gelegt und mit diesen in den Lack getaucht und ebenso wieder herausgehoben, um nach dem Abtropfen so, wie sie gerade angehäuft sind, getrocknet zu werden. Der Lack muß danach natürlich gleichmäßig verteilt sein, und die Stellen, wo die Federn aufeinandergelegen haben, dürfen nicht mehr zu sehen sein.

Beim Tauchverfahren werden meist zwei Teile Lack mit einem Teil Benzin, mitunter auch beide zu gleichen Teilen vermischt. Diese Mischung eignet sich aber nach dem oben Gesagten nicht für Federn. Ausgedehnte Versuche haben vielmehr ergeben, daß mit einem Gemisch von einem Teil Lack und vier bis fünf Teilen Benzin ein ganz dünner Überzug zu erzielen ist, der, bei 200 Grad C getrocknet, sich gleichmäßig über die ganze Oberfläche verteilt. Benutzt man für einen zweiten Überzug eine Mischung von einem Teil Lack und zwei Teilen Benzin, so erhält man ausgezeichnete Ergebnisse.

Der gewöhnliche, nur bei hohen Temperaturen trocknende Lack, wie er für Gußeisen und schwere Bleche verwendet wird, ist zum Lackieren von Federn nicht geeignet, weil er nach dem Trocknen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

leicht abblättert. Die harte und glatte Oberfläche des Drahtes erfordert einen besonders zubereiteten Lack, damit die Federn, ohne einzeln eingewickelt zu werden, einfach in einem Faß, einer Kiste oder dergl. verschickt werden können, und der Lack dabei nicht abspringt.

Dem Lackieren von Messingteilen hat ein Oxydieren und diesem ein Beizen mit Säure vorauszugehen, weil sonst keine Oxydschicht haftet. Zum Beizen benutze man ein Gemisch von 1 Liter Salpetersäure (36 Grad Baumé), 2 Liter Wasser und 2 Liter Schwefelsäure (66 Grad B.). Das Mischen ist in einem irdenen oder in einem Glasgefäß und, um eine Explosion zu verhüten, in der angegebenen Reihenfolge vorzunehmen. Sollte diese Mischung, nachdem sie einige Zeit in Gebrauch gewesen ist, nicht mehr sofort angreifen, so liegt das daran, daß sich auf dem Boden des Gefäßes ein Satz gebildet hat. Bei regem Gebrauch muß der Satz alle acht oder vierzehn Tage entfernt werden. Man füge danach aber, um die Lösung zu verstärken, niemals die eine oder andere der beiden Säuren zu, sondern fülle nur mit der nötigen Menge des angegebenen Gemisches auf. Die Werkstücke lege man in einen mit Löchern versehenen Porzellankorb, tauche sie damit in das Säurebad und bewege den Korb mehrmals darin auf und nieder und schüttele dabei die Teile gut durcheinander, dann spüle man sie mit fließendem Wasser gut ab, tauche sie wieder in die Säure, spüle wieder usw., bis sie ganz hell und klar sind. Ehe die Teile nun in das Oxydbad getaucht werden, müssen sie vollständig von der Säure befreit sein, weil schon durch die kleinste Spur derselben das Oxydbad verdorben wird. Zum Eintauchen in dieses benutzt man denselben Korb wie vorher beim Beizen.

Das Oxydbad stelle man folgendermaßen her: In 50 bis 60 Liter Wasser löse man 7,5 kg Soda, 1 kg Kupfervitriol und 1 kg Grünspan (besonders trocken, Narbonner). Nach vollständiger Lösung aller Bestandteile setze man so lange Ammoniak zu, bis ein eingetauchtes Werkstück schwarz wird, wozu bei obiger Zusammensetzung 0,5 bis 1 Liter von 18 Grad B. erforderlich sein werden. Wenn die Lösung zu schwach wird und nicht sofort angreift, dann frische man mit neuer Lösung von gleicher Zusammensetzung auf, nachdem Seitenwände und Boden des Gefäßes von allen Ablagerungen gesäubert worden sind. Das Bad muß angewärmt werden. Man stelle das Gefäß deshalb in einen größeren Behälter, der mit Wasser gefüllt ist und durch Dampf geheizt wird; die Dampfleitung darf nicht in das Oxydbad selbst eingeführt werden. Wenn sich auf den Werkstücken Regenbogenfarben zeigen, dann setze man dem Bad wieder Ammoniak zu, bis dieselben wieder schwarz ausfallen. Wird zuviel Ammoniak zugesetzt, dann erhalten die Teile eine rot- oder schmutzigbraune Färbung. Dasselbe tritt auch ein, wenn das Bad zu kalt ist. Bei zu hohem Ammoniakgehalt lasse man das Gefäß eine Weile offen, damit das überschüssige Ammoniak verdampfen kann, oder füge entsprechend Kupfer oder Soda hinzu. Ist das Bad zu heiß, dann erscheinen ebenfalls Regenbogenfarben auf dem Werkstück. Vor Hinzufügen des Ammoniaks hat das Bad eine schmutzig grünliche Farbe, nach dem Zusetzen der nötigen Menge Ammoniak sieht es dagegen dunkelindigoblau aus; je schwächer die Lösung mit der Zeit wird, um so heller wird die Farbe, und die eingetauchten Werkstücke werden braun. Dann kratze man die Seitenwände und den Boden des Gefäßes ab und frische mit neuer Lösung auf, ohne die alte fortzuschütten. Ein neues oder aufgefrischtes Bad muß drei bis fünf Wochen vorhalten.

Zum Eintauchen lege man die Teile wiederum in einen Porzellankorb, bewege sie damit im Bade auf und nieder und schüttele sie gelegentlich, bis sie schwarz geworden sind, was bei richtiger Zusammensetzung des Bades in ein bis zwei Minuten eintreten muß.

Falls das Oxydieren nicht angängig ist, lassen sich auch sehr gute Ergebnisse mit dem Sandstrahlgebläse oder dadurch erzielen, daß man die Teile zunächst auf etwa 200 Grad C erwärmt und eine Stunde hindurch auf dieser Temperatur hält, danach kann das Lackieren in der üblichen Weise erfolgen. In beiden letztgenannten Fällen werden die Kanten des Werkstückes nach dem ersten Überzug teilweise unbedeckt bleiben, ein Fehler, der aber durch einen zweiten Überguß vollkommen beseitigt wird. Mit einem Überzug kommt man indessen nicht aus.

Beim Lackieren von Zink hat man zu beachten, daß dieses schon bei einer Temperatur von 70 Grad vollkommen spröde wird, so daß ein Trocknen im Ofen ausgeschlossen ist und man nur mit Lufttrocknung rechnen darf. Reines Zink nimmt keinerlei Anstrich an, man muß es daher einer Vorbehandlung unterziehen, damit der Lack haftet. Hierfür empfiehlt sich ein Anstrich mit folgender Lösung: 50 g Kupferchlorid, 50 g Kupfernitrat, 50 g Ammoniaksalz in 3,5 Liter warmen Wassers. Nach vollständiger Lösung der verschiedenen Bestandteile füge man noch 50 g Salzsäure hinzu, wie sie im Handel zu haben ist. Das Mischen erfolgt am besten in einem irdenen oder Glasgefäß, da alles andere angefressen wird. Nachdem man die Werkstücke mit dieser Lösung bestrichen hat, läßt man sie 12 Stunden trocknen, bürstet sie dann ordentlich ab und kann sie nunmehr lackieren.

Spritzguß muß zunächst auf eine um mindestens 10 bis 15 Grad höhere Temperatur, als sie beim Trocknen des Lackes benutzt wird, gebracht und eine halbe bis eine Stunde auf dieser erhalten werden, damit etwa eingeschlossenes Gas ausgetrieben wird und die dadurch auf der Oberfläche entstehenden kleinen Bläschen und dergl. mit Sandpapier abgeschliffen werden können. Nach Abkühlung der Teile wird der erste Lacküberzug aufgebracht und bei üblicher Temperatur getrocknet. Der Lack wird dann ohne weiteres haften.

Aluminiumteile müssen, damit Lack haftet, in eine heiße Ätznatron- oder besser Ätzkalilösung getaucht, in klarem Wasser gründlich abgewaschen, dann in konzentrierte Salpetersäure getaucht, wieder gründlich in klarem Wasser abgewaschen und schließlich in heißem Sägemehl getrocknet werden. Die Ätznatron- oder Ätzkalilösung soll 20 bis 30 Grad B. besitzen und in einem mit Dampf heizbaren Behälter auf etwa 95 Grad C gebracht und erhalten werden. Sie muß Aluminium schnell angreifen und nach Herausziehen des Gegenstandes auf der Oberfläche desselben wild kochen und verbrennen. Nach dem Waschen muß das Werkstück eine vollkommen schwarze Färbung aufweisen, die nach dem Eintauchen in Salpetersäure in Silberweiß übergeht. Die kaustische Lösung muß von

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zeit zu Zeit durch Nachfüllen aufgefrischt werden. Da sie Aluminium leicht löst, so darf man letzteres nicht zu lange darin lassen. Das zum Trocknen benutzte Sägemehl darf weder Pech noch Harz enthalten, weil sonst Streifen auf der Oberfläche der Werkstücke entstehen. Bleche bearbeitet man vor dem Lackieren am besten mit dem Sandstrahlgebläse, das sich in gleicher Weise aber auch für Gußstücke eignet und Öl, Rost und Sinter schnell und gründlich entfernt. Der Lack haftet an so bearbeiteten Oberflächen gut und vor allen Dingen auch länger an als von Hand oder durch Beizen gereinigten Teilen, besonders wenn es sich um Lacke handelt, die im Ofen getrocknet werden. Der Luftdruck soll etwa 2 Atm. betragen, und es ist ein guter, reiner, scharfer und harter Sand zu verwenden. Da das mit dem Sandstrahl gereinigte Blech schnell wieder rostet, so muß man das Lackieren möglichst schnell nach dem Reinigen vornehmen. C. R.

Die industrielle Bedeutung Oberschlesiens.

Mit 1 Abbildung.

Der alte Fritz hat einmal Schlesien als den wertvollsten Stein in Preußens Krone bezeichnet. Das war damals durchaus zutreffend. Heute würde der Verlust Oberschlesiens für das Reich fast so schwer wiegen wie der Verlust des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks.

Wie fast an keinem Platz der Erde findet sich in Oberschlesien eine Fülle von verschiedenen abbauwürdigen Bodenschätzen in einem kleinen Bezirk vereint. In zum Teil größter Menge enthält der Boden: Steinkohle, Zink-, Blei- und Eisenerze, Kalk und Dolomit. Daneben kommen vor: Braunkohle, Torf, Schwefel, Steinsalz, Solquellen, Ton, Gips, Sandstein, Marmor, Basalt u. a. Ein besonderer Vorzug der wichtigsten Mineralien ist ihre große, teilweise sogar unbegrenzte Lebensdauer.

Die Roheisengewinnung Oberschlesiens betrug 1917 mit 5588 Arbeitern 752395 t.

Zinkerz kommt in zwei flözartigen Lagern in der Beuthener und Tarnowitzer Gegend in einer Tiefe von 50 bis 100 Metern vor. Da die Zinklager der Welt der Erschöpfung entgegengehen, ist von besonderer Bedeutung, daß die oberschlesischen Lager nach amtlicher Schätzung noch 100 Jahre hindurch abbauwürdig sind. Die Zink- und Bleigruben förderten im Jahre 1913 in 22 Anlagen 601869 t. Die Ausbeute beträgt etwa 63 % der deutschen Erzeugung, 17,4 % der Weltproduktion. Die Zinkindustrie in Oberschlesien nimmt noch heute die erste Stelle in Europa ein. Sie verdankt dies vor allem dem großen Kohlenreichtum Oberschlesiens, da zur Verhüttung von Zinkerz der achtfache Betrag von Kohle erforderlich ist.

Die Kalklager Oberschlesiens sind von unbegrenzter Lebensdauer. Sie kommen in vielen übereinanderliegenden Bänken bis zu 75 Metern Mächtigkeit vor. Von besonderer Bedeutung für die darauffußende Zementindustrie sind die tonreichen Kalklager in der Gegend von Oppeln. Die Produktion betrug im Jahre 1913: 4226002 Faß von je 170 kg.

Die größte Bedeutung hat Oberschlesien aber durch seine Steinkohlenlager erlangt. Sie sind die mächtigsten der Welt. Das tiefste Bohrloch bei Czuckow — 2240 Meter tief — ging von einer Teufe von 115 Metern ab durch 163 Kohlenbänke. Der Kohlenvorrat beträgt 166 Milliarden Tonnen, wovon 113 Milliarden abbauwürdig sind. Bei einer Jahresproduktion von 50 Millionen Tonnen reicht der Vorrat 1200 Jahre. Werden bei drohender Erschöpfung noch Lager von geringer Mächtigkeit bearbeitet, so verlängert sich die Lebensdauer um 500 Jahre. Die Kohlenvorräte Oberschlesiens sind etwa so groß, wie die der gesamten britischen Inseln.

In Oberschlesien wurden gefördert: im Jahre 1820 auf 28 Anlagen mit 974 Arbeitern 146782 Tonnen, im Jahre 1913 auf 63 Anlagen mit 123349 Arbeitern 43801056 t Kohlen.

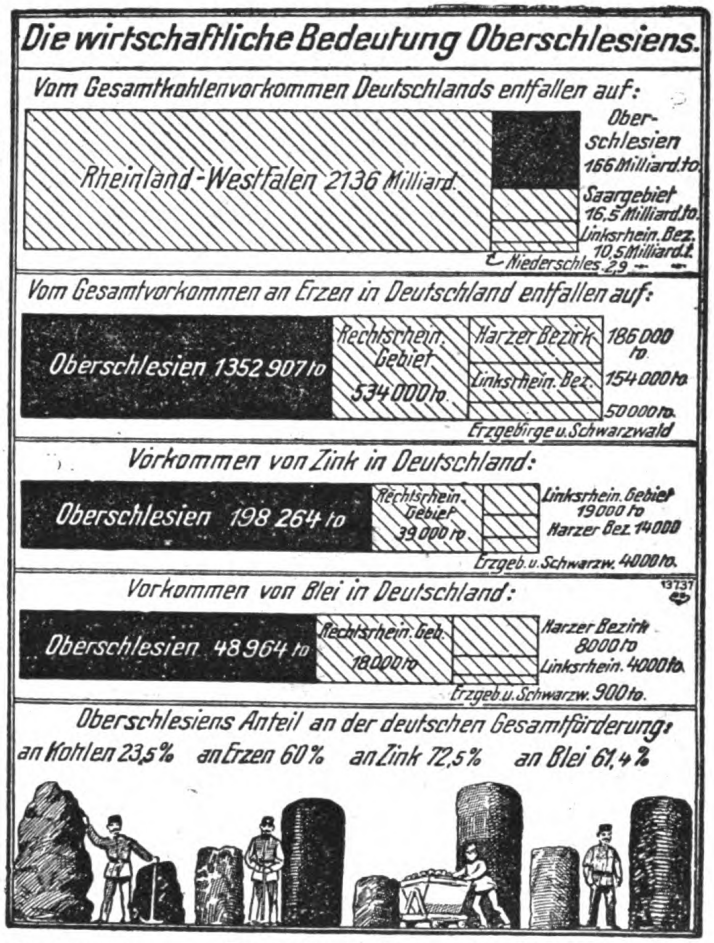
Oberschlesien, das allein im Dreieck zwischen Gleiwitz, Tarnowitz und Myslowitz, dem etwa 800 qkm großen „Zentralrevier", bald die Hälfte des gesamten Steinkohlenvorrates Deutschlands in der ersten Teufenstufe von 1000 Metern verfügt, könnte für den künftigen Aufbau der mitteleuropäischen Wirtschaft große Bedeutung erlangen, wenn es mit Hilfe industrieller Intelligenz rationell bewirtschaftet wird. Oberschlesiens gesunde Entwicklung liegt nicht sowohl in der Vermehrung der Erzeugung, als vielmehr auf dem ersten Plan in der wirtschaftlichen Vollauswertung der neben der kalorischen in der Kohle enthaltenen anderen chemischen Energien und Stoffe.

In Erkenntnis der Lage sind gegenwärtig auf eine umfassende Rationalisierung der Berg- und Hüttenwirtschaft hinzielende Umstellungen und Erweiterungspläne im Gange. Nach außen hin machten sich diese Umfassungsbestrebungen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

geltend in der Verbindung von Steinkohlenwerken, Kokswerken, Eisenwerken und Maschinenbauanstalten.

Man hofft, daß es gelingen wird, einen Teil der oberschlesischen Kohlenförderung zur Mitversorgung der schlesischen und benachbarten kohlenverbrauchenden Industrien zu verwenden. Wenn nämlich die Schwesterindustrie des Kohlenbergbaues, die wegen Kohlenmangels stark eingeschränkten Eisen-, Kalk- und Zementwerke ihren notwendigsten Bedarf an Brennstoff besser als es nach dem bisherigen Verteilungsschlüssel der Entente möglich war, decken könnten, so würden auch die Bedingungen für die Hebung der Kohlenerzeugung erleichtert. Dipl.-Ing. Bernstein wies erst kürzlich darauf hin, daß allein schon durch vermehrte Erzeugung der Kalk- und Zementindustrie beziehungsweise durch die Bereitstellung von Baustoffen, beispielsweise die für den Bergbau lebenswichtige Frage der Arbeitersiedlung ihrer Lösung näher gebracht werden könnte. Mit der Errichtung und Vermehrung der Arbeiterheime in der Nähe der Bergwerksanlagen würden die Schachtleistungen je Mann und Schicht wesentlich gesteigert werden.



Nicht zuletzt kommt die Sicherstellung des Kohlenbedarfs der in Oberschlesien neu angesiedelten Kalziumkarbidfabrikation und Kalkstickstoffindustrie in Betracht, deren fortschreitende Entwicklung für Deutschlands Volkswirtschaft und Ernährung von eminenter Bedeutung ist. Das vor etwa drei Jahren großzügig angelegte Kalkstickstoffwerk in Chorzow arbeitet nach dem Frank-Caro-Verfahren, bei dem elektrisch geschmolzenes Karbid, das fein gemahlen, mit durch Verflüssigung aus der atmosphärischen Luft gewonnenem Stickstoff im Verhältnis 5:1 gebunden, ein hochwertiges Düngepulver abgibt. An der 600000 t jährlicher Erzeugungsfähigkeit der Caro-Anlagen in Deutschland ist Chorzow allein mit 150000 t, d. h. mit 25 % beteiligt, die das Werk bereits im ersten Ausbau zu leisten vermag, bei genügender Versorgung mit Koks, Kalk und Kohle für die eigene Stromerzeugung.

Oberschlesien nimmt auch eine hervorragende Stellung in der Schwefelsäure- und Zelluloseindustrie auf dem Weltmarkte ein.

Der Gesamtbruttowert der Erzeugung allein aus den Montanprodukten betrug 1916 1200000000 Mark, ausschließlich Selbstverbrauch.

Oberschlesiens Verkehrs- und andere Einrichtungen, sowie Staatsgebäude enthalten Milliarden deutschen Kapitals.

Sein Eisenbahnnetz hat eine Länge von 1532 km.

Oberschlesiens Güterverkehr steht in Deutschland an zweiter Stelle.

Das Land besaß 1913: 735417 Hektar Ackerland, 288978 Hektar Wiese, Weiden und Hutungen, 381563 Hektar Forsten, 12206 Hektar Gartenland.

Oberschlesiens Leistungen an direkten Einkommensteuern betrugen 1912 allein 8681390 Mark. Die gesamten Staatseinnahmen werden auf mehr als 100000000 Mark im Jahre veranschlagt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Herstellung von Betonsäulen.

Von Ingenieur Fritz Bergwald.

Seit einiger Zeit gelangen Betonsäulen immer mehr zur Verwendung. Ohne Zweifel besitzen sie auch gegenüber dem anderen Einfriedigungsmaterial Vorzüge, wodurch sich auch die ausgedehnte Benutzung erklären läßt. Vor allen Dingen sind Betonsäulen äußerst haltbar und lassen sich auch in künstlerischer Hinsicht mustergültig ausführen.

Besonders treten diese Vorzüge des Betons gegenüber dem Holz in Erscheinung. Ganz abgesehen davon, daß das Holz stets teurer wird, ist die Haltbarkeit von Holzsäulen doch sehr beschränkt. Während die Qualität des Holzes im Laufe der Zeit immer mehr abnimmt, ist beobachtet und festgestellt worden, daß Betonsäulen, gerade umgekehrt, qualitativ stets besser werden. Diese Erscheinung hängt mit dem für alle Betonkonstruktionen günstigen Alter zusammen.

Die Herstellung der Betonsäulen erfolgt auf zweierlei Art, entweder mittels trockner oder feuchter Betonmischung. Beide Verfahren haben gute Resultate ergeben. Die trockne Mischung ist jedoch vorzuziehen, wenn es sich darum handelt, eine besondere gefällige und solide Konstruktion zu erzielen, trotzdem die Ausführung etwas längere Zeit erfordert. Das Mischungsverhältnis hängt ganz von der Qualität des zur Verfügung stehenden Sandes ab. Mischungen von 1:3 und 1:4 sind mit größtem Erfolge zur Anwendung gelangt. Zementreichere, also fettere Mischungen als 1:3 haben zu keinem Erfolge geführt, sind also zu vermeiden. Versuche mit Mischungen von 1:1 ergeben sogar ein vollständig negatives Resultat.

Solide Betonsäulen erfordern ein Armierungsmaterial, dessen Stärke sich nach den Abmessungen der Säule zu richten hat. Gut bewährt haben sich galvanisierte Rundeisenstäbe. Als bestes Armierungsmaterial kommen jedoch wellenförmig gebogene Eisenstangen in Betracht.

Besonders sorgfältig muß die Verbindung der einzelnen Säulen mit dem eigentlichen Zaun (oder wofür die Säulen sonst verwendet werden sollen) erfolgen. Entschieden zu verwerfen sind jedoch die durch die Säulen gehenden Löcher. Einmal wird die Säule durch derartige Aussparungen unnötigerweise geschwächt und zweitens erfordert die saubere Herstellung derselben unnötige Kosten an Zeit und Geld. Besser sind schon Drahthaken oder eingelegte schmiedeeiserne Augen. Am besten eignet sich jedoch eine steife Verbindung zwischen Säule und dem anzuschließenden Zaune usw.

Die Herstellung der Betonsäulen erfolgt in hölzernen oder eisernen Formen. Die hölzernen haben den Vorzug, daß sie billig, schnell herstellbar und leicht sind, müssen jedoch, damit sie dauerhaft bleiben, sehr gut in einem verschlossenen Raum aufbewahrt werden. Häufig werden auch doppelte Formen verwendet, da man dadurch in der Lage ist, gleich zwei Säulen auf einmal anfertigen zu können. Dadurch wird die Herstellung bedeutend beschleunigt, was besonders ins Gewicht fällt, wenn man bedenkt, daß die Formen erst nach dem Abbinden entfernt werden dürfen, was immerhin 24—48 Stunden, je nach dem Feuchtigkeitsgehalt, dauert.

Von besonderem Interesse sind die Versuche, die dem Verhalten der Betonsäulen im Frost gelten. Nach diversen Festigkeitsversuchen wurden die Säulen jeder Art von Temperatureinflüssen ausgesetzt. So wurden Betonsäulen z. B. in einer Tiefe von 60 cm unter der Erde starkem Frost ausgesetzt, ohne die geringsten Beschädigungen zu erleiden. Ähnlich wurden auch Versuche mit großer Hitze angestellt. Aber auch hier zeigten sich die Betonsäulen vollkommen beständig.

Zinn-, Blei- und Aluminiumtuben.

Unter den Verpackungsmitteln für flüssige und feste Stoffe, für Nahrungsmittel, Kosmetika, Farben und Lösungen hat sich die Tube den ersten Platz erobert. Ihre Vorzüge sind einleuchtend. Die Tube ist nämlich nicht zerbrechlich wie die Glas- oder Porzellanpackung; sie gestattet die rationelle und saubere Ausnützung des zu verpackenden Stoffs im täglichen Gebrauch, ermöglicht die leichte und beliebige Dosierung, verhindert das Austrocknen und die Verunreinigung und eignet sich in hervorragender Weise zur Mitnahme auf die Reise.

Vor dem Kriege war die Zinntube die weitaus gebräuchlichste Tube. Die Eigenschaften der Bleitube und der verzinnten Bleitube waren nicht geeignet, der Zinntube den Platz streitig zu machen. Trotzdem kann die Zinntube nicht als vollkommene

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Tube gelten. Insbesondere ist die Zinntube als Verpackungsmittel für Nahrungsmittel nicht unbedenklich, da sie sich gegen die zur Verpackung in Betracht kommenden Stoffe keineswegs unangreifbar verhält. In zahlreichen Fällen ist sie in dieser Beziehung dem Aluminium unterlegen.

So löste z. B. 1%ige Essigsäure bei der Einwirkung auf Aluminium Zinn und Blei in 24 Stunden (100 qcm Angriffsfläche) von Aluminium 1,48 mg, Zinn 2 mg, Blei 98 mg (Arbeiten des Reichsgesundheitsamtes 1893, Bd. 8).

Nun ist Zinn keineswegs ungiftig. Die giftigen Wirkungen dieses Metalles sind durch die Versuche von Unger und Bodenländer (Zeitschrift für Hygiene, 2. Bd.) erwiesen worden.

Diese bedenklichen Eigenschaften des Zinns haben auch zum völligen Außergebrauchkommen des Zinns als Eßgeschirr geführt. Aber auch wirtschaftliche Gründe sprechen gegen die Verwendung der Zinntube. Zinn gehört zu den teuren Metallen, welche aus dem Ausland eingeführt werden müssen. Gegenüber unserem dringenden Bedarf an Nahrungs- und Futtermitteln, Baumwolle, Wolle und Leder kann bei geordneter Wirtschaft die Einfuhr von Zinn für die Zwecke der Tubenfabrikation nicht in Betracht kommen. Für die Zinntube ist deshalb in absehbarer Zeit kein Platz in unserer Volkswirtschaft.

Die Bleitube kommt nur für Stoffe in Frage, welche in keine Berührung mit dem menschlichen Körper gelangen. Nahrungsmittel und Kosmetika dürfen niemals in Bleituben verpackt werden. Es muß als eine Gewissenlosigkeit, welche nur unter den gegenwärtigen Zeitverhältnissen möglich ist, bezeichnet werden, wenn Fabrikanten beispielsweise Zahnpasta in Bleituben verpacken. Es gelingt leicht, in derartigen Zahnpasten Blei nachzuweisen. Mit Recht warnen die maßgebenden Stellen vor der Verwendung von Bleituben. Bei Eintritt normaler Verhältnisse ist zweifellos mit einem gesetzlichen Verbot der Bleituben für genannte Zwecke zu rechnen.

Bei der verzinnten Bleitube ist das Blei entweder nur innen oder außen oder auf beiden Seiten durch eine dünne Zinnschicht überzogen. Bei der Herstellung dieser Tuben läßt es sich nicht vermeiden, daß bei dem Preßvorgang die innen sich bildende Zinnschicht reißt und offene Bleistellen zurückbleiben. Aber selbst wenn der Zinnüberzug vollkommen ist, so ist er doch so schwach, daß er sehr leicht durchgefressen und porös wird und das Blei der Einwirkung des Tubeninhalts aussetzt. Die Erzeugung stärkerer Zinnüberzüge, wie sie in einem Schreiben des Reichsgesundheitsamtes gefordert werden, würde die Herstellung verzinnter Bleituben völlig unrationell machen, da es dann einfacher und zweckmäßiger wäre, reine Zinntuben anzufertigen. Also auch die verzinnte Bleitube scheint aus hygienischen Gründen nicht geeignet für die Aufnahme von Nahrungsmitteln und Kosmetikis.

Dagegen wird die Aluminiumtube bestimmt sein, als vollwertiger Ersatz der Zinntube zu dienen. Aluminium ist ein ungiftiges Metall. Eine Schädigung der Gesundheit durch den Genuß von Speisen und Getränken, welche in Aluminiumgeschirr gekocht oder aufbewahrt worden sind, ist bei den gewöhnlichen in Betracht kommenden Verhältnissen nicht zu erwarten (Arbeiten des Reichsgesundheitsamtes, 8. Bd., S. 407, Berlin, 1893, J. Springer). Der einzige Nachteil, der bei den Aluminiumtuben bisher aufgetreten ist, ist der Umstand, daß Aluminium durch starke salzhaltige und alkalische Lösungen angegriffen wird. Dabei entsteht zuweilen Wasserstoff, der die Tuben auftreibt und die verpackten Stoffe austreten läßt. Diesem Übelstand wird in einfacher Weise dadurch begegnet, daß man die Tuben innen mit einer Wachsschicht auskleidet, welche den zu verpackenden Stoff vor der Berührung mit dem Metall schützt.

Von einem idealen Verpackungsmittel ist zu fordern, daß es die Berührung zwischen Metall und Füllung ausschließt. Dieser Forderung wird auch die Zinntube nicht gerecht, ihr entspricht aber die innen gewachste Aluminiumtube. Diese stellt demnach das ideale Verpackungsmittel für Nahrungsmittel und Kosmetika dar. Dr. S.

Kleine Mitteilungen.

Geh. Baurat Otto Kapp von Gültstein †. In Stuttgart starb am 19. Oktober 1920 der Geh. Baurat Dr. Ing. e. h. Otto Kapp von Gültstein. Es war ein hervorragender Bau-Ingenieur, der auf dem Gebiet des Eisenbahnbaues in den Balkanländern, in Kleinasien, Syrien und China Hervorragendes geleistet hat und sich durch sein technisches Können und sein Organisationstalent auszeichnete. Geboren 1853 in Rottenburg a. N., besuchte er das Polytechnikum in Stuttgart, arbeitete bei Bahn- und Hafenbauten, und trat 1881 in den Dienst der Régie générale de chemins de fer et de travaux publics in Paris. Unter seiner Leitung wurden 3300 km Eisenbahnen im Werte von rund 560 Millionen Mark gebaut und für weitere 5500 km die Projekte ausgearbeitet. Zum Vergleich sei erwähnt, daß das württembergische Eisenbahnnetz nur 2200 km umfaßt. Kapp blieb 33 Jahre im Dienste jener französischen Gesellschaft, bis er infolge des Weltkrieges ausscheiden mußte.

Die Zahl der zukünftigen Techniker. Der Besuch der Technischen Hochschulen nimmt noch mit jedem Semester zu. Er beläuft sich jetzt auf 19 891 Studierende gegenüber 18 900 im Winter 1919/20, 12 200 vor dem Krieg und nur 5000 vor 30 Jahren. Mit den Studenten des Polytechnikums Cöthen sind es heute 21 000 studierende Techniker. Wenn auch dieser starke Zulauf zur Technik noch zu einem Teil (schätzungsweise ein Drittel) von der Stauung der Kriegszeit herrührt, so muß man sich doch fragen, ob es möglich sein wird, all diese Techniker zu beschäftigen, und ob nicht viele zur Auswanderung gezwungen sein werden, wenn sie sich nicht mit geringeren Stellen begnügen wollen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abgesehen von Architektur und Bauingenieurwesen sind wohl alle Abteilungen als überfüllt zu betrachten. Am stärksten ist die Steigerung bei den Elektrotechnikern, die seit 1914 ihre Zahl von 1300 auf 3229 steigerten. Den größten Zufluß haben die Moschineningenieure, die 6540 zählen gegen 3100. Die Chemiker, Naturwissenschaftler und Pharmazeuten zählen 3174 gegen 1544. Bergbau und Hüttenwesen studieren 785 gegen 576, Schiffs- und Schiffsmaschinenbau 278 gegen 234, die Bauingenieure zählen 3111 gegen 2767 und die Architekten, die allein zurückgingen, 1856 gegen 2200. Sonstige, überwiegend allgemein bildende Fächer studieren 918 gegen 800. Was die Verteilung der Techniker auf die einzelnen Hochschulen betrifft, so steht Charlottenburg mit 3209 Studierenden an der Spitze; dann folgt München mit 2923, Hannover mit 2591, Dresden mit 2264, Darmstadt mit 2206, Stuttgart mit 1631, Karlsruhe mit 1491, Aachen mit 1088, Braunschweig mit 872, Breslau mit 837 und zuletzt Danzig mit 779. Das Polytechnikum in Cöthen hat 1242 Besucher.

Die Wiedervereinigung der Technischen mit der Allgemeinen Mustermesse in Leipzig. Während der Herbstmesse 1920 hatte der Aufsichtsrat des Meßamts beschlossen, grundsätzlich der gleichzeitigen Abhaltung beider Messen zuzustimmen. Die Wiedervereinigung sollte danach nur von der technischen Durchführbarkeit abhängig gemacht werden. Inzwischen ist diese eingehend geprüft worden, und der Aufsichtsrat der Technischen Abteilung des Meßamts G. m. b. H. hat den Entschluß gefaßt, die erforderlichen Räumlichkeiten bis zum Frühjahr nächsten Jahres zu erstellen. Hierauf hat der Arbeitsausschuß des Meßamts sich ebenfalls endgültig für die gleichzeitige Abhaltung beider Messen ausgesprochen.

Die bergwirtschaftlichen Kampfmittel der beiden Mächtegruppen im Weltkriege werden von P. Krusch im „Glückauf" (1920) einer Betrachtung unterzogen. Es war jetzt möglich, einen Vergleich der Kräfteverhältnisse der Mittelmächte zur Entente aufzustellen, nachdem auch von der Gegenseite Material über ihre bergwirtschaftlichen Verhältnisse während des Krieges bekannt geworden sind.

	Mittelmächte	Entente		Mittelmächte	Entente
Kohle	1	3½	Kupfer . .	1	28
Eisen	1	3½	Aluminium	1	6
Manganerz .	1	5	Zinn . .	1	500
Nickel	1	27	Zink . . .	1	3½
Chromerz . .	1	8	Blei . . .	1	12
Wolfram . .	1	60	Schwefelkies	1	6
Molybdän . .	1	7	Gold . . .	1	6
Vanadin . .	1	200			

So war die Entente den Mittelmächten an Rohstoffen noch mehr überlegen als an Menschenmassen. Ihr stand fast die ganze Welt mit ihren Rohstoffen zur Verfügung.

Der Lastkraftwagen als Eisenbahnfahrzeug. Ähnlich wie die deutschen Verkehrstruppen haben während des Krieges auch die französischen die Erfahrung gemacht, daß sich mit entsprechenden Radreifen versehene Kraftwagen mit Vorteil als Eisenbahnfahrzeuge für den Betrieb normal- und schmalspuriger Bahnen eignen, und wie bei uns gedenkt man nun auch in Frankreich diese Kriegserfahrung der Friedenswirtschaft nutzbar zu machen und mit Gleiskraftwagen der Verkehrsnot in etwa zu begegnen. Man glaubt, wie „Helios" berichtet, durch den mit verhältnismäßig geringen Mitteln durchführbaren Umbau der vielen durch den Frieden zur Untätigkeit verurteilten Lastkraftwagen besonders die Nebenbahnen entlasten zu können, und will, um einen besonderen Anreiz zum Umbau dieser Wagen in großem Maßstabe zu geben, die französischen Eisenbahngesellschaften veranlassen, allen Besitzern von Lastkraftwagen, welche deren Umbau in Gleisfahrzeuge auf eigene Kosten bewirken, die Hälfte der Ladefähigkeit der mit Hilfe dieser Fahrzeuge bewirkten Transporte zur Verfügung zu stellen.

Wie fabriziert man wasserdichte Zementdachsteine? Um wasserdichte Zementdachsteine herzustellen, ist es nötig, die richtige Kernzusammensetzung des Materials und das Mischungsverhältnis mit dem Bindemittel zu beachten. Bei dem üblichen Mischungsverhältnis 3 Teile Sand, 1 Teil Zement wird bekanntlich der Scherben nicht absolut wasserdicht, und es ist erforderlich, die Oberfläche des Ziegels besonders zu dichten. Dies wird am sichersten und schnellsten durch Bearbeiten der Fläche mit federndem Stahl erreicht. Dadurch preßt sich der Zement in die oberen Poren und dichtet diese nach außen ab. Aufgestreute, mit Zement vermischte Farbe unterstützt das Verschmieren der Poren in bester Weise. Wesentlich ist aber für die sachgemäße Verarbeitung des Mörtels auch sein Feuchtigkeitsgrad. Mörtel für Zementdachziegel soll gut feucht sein, dadurch wird das Bindemittel Zement besser aufgeschlossen und kittet alle Sandkörner gut zusammen. Gut feuchter Mörtel bedarf aber bekanntlich gar keines so großen Druckes, um dicht und dadurch fest zu werden. Beim Verdichten des Mörtels ist vor allem die Luftentweichung zu ermöglichen. Deshalb verdichtet sich der Mörtel mit einem Schlageisen ziemlich gut. Das Schlageisen hat nur den Nachteil, daß eine gewisse Geschicklichkeit des Arbeiters zur Handhabung erforderlich ist, weil das Eisen keine Führungen hat. Das idealste Werkzeug zur Mörtelverdichtung bei Zementdachziegeln ist unstreitig die in Führungen gehende, durchbrochene Schlagplatte, denn sie verbindet denkbar exakteste Bewegung über die Fläche mit schnellster Mörtelverdichtung, weil sie die Luftentweichung berücksichtigt. Aber noch ein anderer Gesichtspunkt ist zu beachten. Weil das Ziegelprofil aus gut feuchtem Mörtel herausgearbeitet werden muß, so ist in dem Formkasten stets mehr Mörtel aufzuheben als direkt nötig. Das überschüssige Material wird abgearbeitet, wie der Fachmann sagt, denn sonst gibt es ungleichstarke Ziegel, die gutes Passen beim Verlegen auf dem Dach verhindern. Mit dem Schlageisen ist das Abarbeiten des Mörtels ohne weiteres möglich, und auch die durchbrochene Schlagplatte löst die Frage in denkbar bester Weise, denn einmal kann das überschüssige Material durch die Durchbrechungen entweichen und zum anderen kann sie wie ein Schlageisen leicht und schnell über die ganze Ziegeloberfläche von hinten nach vorn und zurück geführt werden und schneidet dadurch alles Überschüssige weg. Infolge des unbedingt erforderlichen Reibens des Eisens an den scharfkantigen kleinen Steinen des feuchten Mörtels ist naturgemäß die Abnutzung eines Schlageisens oder einer Schlagplatte eine

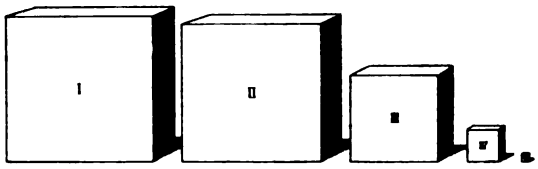
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ganz große, und man muß deshalb unbedingt darauf sehen, daß diese Werkzeuge auswechselbare, gehärtete Stahlarmierungen haben, die leicht ergänzt werden können. Beachtet man die hier angeführten Gesichtspunkte, so wird man unbedingt wasserdichte und gleichmäßige Zementdachziegel erzeugen und erspart sich viel Ärger und Unkosten.

Zentralheizung für ganze Häuserviertel. Ein bemerkenswerter Plan der zentralen Erwärmung wird bei dem Wiederaufbau der norwegischen Stadt Bergen nach dem Brande durchgeführt. Unter jedem Häuserquartier soll ein größerer unterirdischer Wasserbehälter angelegt werden, dessen Heizung in der Nacht durch die freie elektrische Energie des städtischen Elektrizitätswerks erfolgt. Das heiße Wasser wird dann den einzelnen Häusern des Viertels zugeleitet, wie bei einem gewöhnlichen Zentralheizungssystem. Diese Art der Heizung soll sich viel billiger stellen als Holz- und Koksheizung; auch an Transportkosten für Heizmaterial wird gespart werden.

Herstellung von Briketts aus Holzabfällen. Für die Verbrennung größerer Mengen von losen Holzabfällen, wie Sägemehl oder Hobelspäne, müssen selbsttätige Beschickvorrichtungen mit anschließenden Verteilungstrommeln verwendet werden, was einen kostspieligen Umbau der Anlage bedingt. Demgegenüber lassen brikettierte Holzabfälle sich auf gewöhnlichen Rosten mit den üblichen Einrichtungen verbrennen. Für den Hausbrand sind sie insofern wertvoll, als sie keine Säuren bilden, reinlich in der Handhabung und geräuschlos in der Verbrennung sind. Im Heizwert stehen sie über den losen Holzabfällen. Die Herstellung erfolgt nach „Rauch und Staub" ohne oder mit Anwendung von Pechabfall als Bindemittel. Mit diesem Zusatz werden die Holzabfälle erwärmt und zu einem Brei vermischt, der dann in einer Brikettpresse geformt wird. Auf richtige Bemessung des Zusatzes muß geachtet werden, da die Briketts bei zu geringem Zusatz zu leicht zerbröckeln, dagegen bei zu großem Zusatz schlecht brennen und das überschüssige Pech durch die Rostöffnungen abtropfen lassen. Eine Brikettierungsanlage zur Herstellung von Briketts aus Sägemehl und Spänen ohne Zuhilfenahme eines Bindemittels besteht aus mehreren mechanischen Förderwerken und einem Haupttrockner, der mit Dampf geheizt wird und die Sphäre erhitzt, so daß die darin enthaltenen Harze erweicht werden und dann beim Pressen als natürliche Bindemittel wirken. Hieran schließt sich ein Nachtrockner, der schon einen Teil der Brikettpresse bildet und das Material mit Hilfe mehrerer hintereinander angeordneter Rührwerke über einen geheizten Boden in den Fülltrichter der Presse befördert.

Von der Kohlensäure. Man könnte die Gegenwart das Zeitalter der Verbrennung und Vergasung nennen. Überall, besonders aber im rheinisch-westfälischen Industriegebiet, in Oberschlesien, Sachsen und in Lothringen, begegnen wir jenen Glutherden der Industrie, die mit Stein- oder Braunkohlen gespeist werden und ohne Unterlaß in Gasform das Endergebnis der Verbrennung von Kohle, die Kohlensäure, ins Freie entsenden. Diese Massenverbrennung von Kohle führt also zu einer entsprechend riesigen Kohlensäurebildung und zu einer Vermehrung dieses Gases im Luftmeer. Das aus einer gleichmäßigen Mischung von Sauerstoff und Stickstoff bestehende Luftmeer hat einen mittleren Kohlensäuregehalt von beinahe 0,04 Volumen Prozenten (= $^4/_{10\,000}$ Volumen), der vor allem durch Verbrennung, Ausatmung und Verwesung entstanden ist. Diese in unseren Luftspeicher aufgenommene Kohlensäure dient nun der grünen Pflanzenwelt als wichtigste Nahrungsquelle. Ein Mensch atmet stündlich 22 Liter Kohlensäure aus; es verbrennen somit in seinen Lungenflügeln in der Stunde 12 g reiner Kohlenstoff. Rechnet man diesen stündlichen Verbrauch an Kohlenstoff auf ein Jahr in reine Kohle um, so findet man, daß der Kohlensäureerzeugung durch Atmung die Verbrennung von 150 kg Steinkohlen entspricht. Der Gegenwert für die Atmung der Bevölkerung Deutschlands mit ihren 68 Millionen Köpfen wird auf 10 Milliarden Kilogramm Steinkohlen ausgerechnet. Das ist so viel wie der Inhalt von 340 000 schweren Güterzügen zu je 30 Wagen. Diese Zahlen führen uns den Kohlenverbrauch der



Schematische Darstellung der Zusammensetzung der Luft. I. Reine trockene Luft. II. Stickstoff (78 %). III. Sauerstoff (21 %). IV. Edelgase (1 %). V. Kohlendioxyd (0,04 %).

Maschine Mensch recht anschaulich vor Augen, wenn man annimmt, daß der Verbrennungsvorgang zur Erzeugung der Körperwärme mit Steinkohlen unterhalten wird. Die vom menschlichen Körper ausgestoßene Kohlensäuremenge beträgt für die deutsche Bevölkerung 13,1 Drillionen Liter, die von den menschlichen Lungenflügeln erzeugt werden. Diese gewaltige Menge ist nur der zehnte Teil der gesamten deutschen Verbrennungs-Kohlensäure. Die fehlenden $^9/_{10}$, also 117,9 Drillionen Liter, entstehen bei der Verbrennung unserer Kohlen auf den Rosten der Feuerungen unserer Industrie, die vereint mit den 13,1 Drillionen in der Gesamtmenge von 131 Drillionen als farbloses Gas von schwach säuerlichem Geschmack und Geruch dem Luftmeer zugeführt werden. Nach den Untersuchungen Reinaus sind Mensch, Tier und Kohle im Verhältnis 1:2:8,5 an der Bildung des Kohlensäuregehaltes der Luft beteiligt. Der gesamte Pflanzenwuchs der Erde verbraucht alljährlich nach Heiden 86,5 Milliarden Tonnen Kohlensäuregas, während der Gesamtvorrat an diesem Gas im Luftmeer auf 1530 Milliarden Tonnen errechnet wird.

O. Happach.

Drahtlose Nachrichtenübermittlung im Eisenbahnbetriebe. Regierungsbauführer F. Neesen behandelt in der „Verkehrstechnischen Woche" die Frage der Verwendung der drahtlosen Nachrichtenübermittlung im Eisenbahnbetriebe, und kommt zu folgendem Ergebnis: Die drahtlose elektrische Energie kommt für drei Gebiete in Betracht; für das Sicherungswesen, für die Nachrichtenübermittlung innerhalb des Zuges, und schließlich für das drahtlose Fernsprechen vom Zuge zu feststehenden Stationen. Was das Sicherungswesen betrifft, so besteht die Einrichtung aus

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

einem an der Lokomotive oder Packwagen befestigten Sender, der elektrische Wellen zur Erde sendet. An der Gefahrstelle befindet sich zwischen den Schienen ein rahmenförmig gekrümmtes Rohr, darin ein Schwingungskreis zur Schwächung des Sendestromes. Die Stromschwächung, die mit Hilfe eines Relais zum Schließen eines Stromkreises benutzt wird, wirkt auf den Zug bremsend oder gibt Signale. Als sehr notwendig hat sich die Verständigung von der Lokomotive zum Packwagen bei langen Güterzügen erwiesen. Die Sicherheit wird dadurch erhöht und die Abfertigungszeit verringert. Versuche an einem stehenden, 400 Meter langen Güterzuge haben ergeben, daß mit Fliegerapparaten von 16 Watt eine gute Verständigung zu erzielen ist. Die Antenne war über einem Wagen ausgespannt. Die nötigen Apparate für das drahtlose Fernsprechen vom Zuge aus könnten im Packwagen untergebracht und die Antenne auf dem Dach befestigt werden. Die Verständigung ist bis auf etwa 100 Kilometer völlig einwandfrei. Die in Frage kommenden ortsfesten Stationen hätten dann nur die drahtlosen Gespräche auf die Fernleitung zu schalten. Solche Einrichtungen dürften in erster Linie der Presse zugute kommen.

Eine neuartige amerikanische Gießereiformmaschine ist nach dem „Scientific American" in einigen Gießereien Chicagos erprobt worden. Bei den üblichen Formmaschinen wird der Formsand, der ursprünglich vom Arbeiter mit Handstampfern um das im Formkasten befindliche Modell herum festgestampft wurde, durch den Druck einer durch Druckluft oder Druckwasser betätigten Platte verdichtet. Doch konnte dieses Verfahren in vielen Fällen die anpassungsfähige Handarbeit des Formers nicht ersetzen. Das neue Verfahren ist nun der Arbeit der Menschenhand durchaus nachgebildet. Ein mechanischer Arm, der an eine rasch umlaufende Welle angeschlossen ist, wirft den Sand mit einer gewissen Wucht in den Formkasten. Die Zahl und Kraft der Würfe kann durch Verstellen der Umlaufzahl der Antriebswelle geregelt werden, je nachdem der Formsand loser, oder, wie bei Stahlgußstücken, dichter liegen soll. Die Vorrichtung ist in einem Gehäuse eingeschlossen, dem oben der Sand zufließt, während er unten durch eine Öffnung ausgeworfen wird. Das Gehäuse wird vom Arbeiter über dem Formkasten hin und her geführt. Bei der raschen Aufeinanderfolge der Würfe ist das Verfahren mit einer sehr starken Leistungssteigerung der Formarbeit verbunden.

Eine Verbesserung des Gasglühlichtes. Die große Empfindlichkeit des Gasglühlichts, namentlich der Hängebrenner, gegenüber Änderungen in der Zusammensetzung des Gases hat in der letzten Zeit, wo infolge des Kohlenmangels in allen Städten eine weitgehende Streckung des Steinkohlengases mit Wassergas notwendig wurde, vielfach Schwierigkeiten und Unzufriedenheit bei den Gasverbrauchern verursacht. Durch den Zusatz von Wassergas ändert sich nämlich nicht nur die Dichte des Gases, sondern auch die chemische Zusammensetzung und damit die zur vollkommenen Verbrennung des Gases erforderliche Luftmenge, da ein solches Mischgas mehr Wasserstoff und weniger schwere Kohlenwasserstoffe enthält. Infolgedessen zeigen die Hängelichtbrenner, die bisher gut gearbeitet haben, plötzlich Neigung zum Flackern und Rauschen und bedürfen einer häufigen Regulierung. Dr.-Ing. Allner hat den Einfluß des Gasdruckes und der Form des Brennermundstückes sowohl auf die Luftansaugung als auch auf die Lichtausbeute eingehend untersucht und dabei die Beobachtung gemacht, daß die Weite des Magnesiamundstücks der Brenner von großem Einfluß auf das richtige Funktionieren der Hängelichtbrenner ist. Nach seinem Bericht im Journal für Gasbeleuchtung erstreckten sich die Untersuchungen auf eine Reihe 100kerziger Hängelichtbrenner, die von verschiedenen Firmen stammten und mit verschiedenartigen Regulierdüsen und Luftregelungen versehen waren. Die Brenner waren von einer besonderen Luftkammer umgeben, der eine genau meßbare Luftmenge zugeführt wurde; ebenso wurde die dem Brenner zugeführte Gasmenge mit einem Rotamesser genau festgestellt. Zunächst wurde die Einstellung des Wärmegleichgewichts unmittelbar nach dem Anzünden des Brenners beobachtet, wobei sich zeigte, daß infolge der ungleichmäßigen Erwärmung der einzelnen Brennerteile die Luftansaugung zunächst kleiner wird, daß aber nach 8 Minuten bereits ein Beharrungszustand eintritt. Die nähere Betrachtung der Vorgänge in dem Brennermischrohr sowie praktische Versuche führten sodann zu der Erkenntnis, daß der Hängelichtbrenner durch einfache Verengerung des Brennermundstückes an die wechselnde Beschaffenheit des Gases in weiten Grenzen angepaßt werden kann. Bei den normalen Brennern hat das Mundstück einen inneren unteren Durchmesser von 13,5 mm; während ein solcher Brenner sich als sehr empfindlich erwies, namentlich gegen einer Verminderung des Gasdruckes, konnte bei Anwendung eines Mundstücks von nur 10,5—11 mm innerem unteren Durchmesser der Gasdruck in ziemlich weiten Grenzen nach oben oder nach unten geändert werden, ohne daß das bekannte Brodeln und Rauschen der Flamme eintrat. Als besonders erwünschte Erscheinung zeigte sich hierbei noch, daß auch die Lichtausbeute bei der Verwendung des engen Mundstückes größer wird, offenbar aus dem Grunde, weil durch das enge Mundstück die Flamme straffer und das Flammenvolumen kleiner wird. Die Versuche wurden auch auf Niederdruck-Starklichtlampen ausgedehnt, wie sie vielfach zur Straßenbeleuchtung dienen, und zwar mit dem gleichen Ergebnis; auch hier wurde durch Verringerung des Durchmessers des Brennermundstücks von 15 bis 16 mm auf 13,5—14 mm eine größere Unempfindlichkeit der Flamme und zugleich eine Steigerung der Lichtausbeute erzielt.

Als Folgerung für die Praxis ergibt sich aus diesen interessanten Versuchen, daß für Steinkohlengas mit Wassergaszusatz („Kriegsgas") mit Rücksicht auf seinen geringeren Luftbedarf Brenner mit engerem Mundstück zu verwenden sind, weil diese sich besser allen vorkommenden Schwankungen in der Zusammensetzung und im Druck des Gases anpassen, ohne einer häufigen Nachregulierung zu bedürfen. Durch dieses einfache Mittel wird es also in den meisten Fällen möglich sein, die in letzter Zeit besonders häufigen Klagen der Gasabnehmer über das mangelhafte Funktionieren ihrer Brenner zu beseitigen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der große Chemiker, der in seinem Laboratorium über Darstellung der Teerfarben sinnt, arbeitet für die Bäuerin, die beim Krämer sich das bunteste Halstuch aussucht. Wenn der Großkaufmann in weltumspannenden Spekulationen amerikanisches Getreide in Deutschland importiert, so ist er der Diener des ärmsten Proletariers.

Georg Simmel.

Die Sozialisierung des Bergbaues.

Von J. Lützelburger.

Bei der Frage der Sozialisierung des Bergbaus muß man drei Gruppen unterscheiden, deren Stellungnahme außerordentlich verschieden ist: 1. die Unternehmer, die bisherigen Besitzer der Bergwerke; 2. die Angestellten und Arbeiter; 3. das direkt nicht beteiligte Publikum, also die große Masse, unter der aber die der Frage objektiv gegenüberstehenden Fachmänner, die Techniker und die Volkswirte, eine besondere Beachtung verdienen. Die Ansichten dieser drei Gruppen wollen wir unparteiisch in kurzer Zusammenfassung wiedergeben.

Als Vertreter des Unternehmertums hat der Bergbauverein Essen seine Stellungnahme in der Schrift: „Zur Sozialisierung des Kohlenbergbaues" (Essen, 1920, Selbstverlag des Vereins) ausführlich dargelegt. In dieser Schrift wird zuerst die von den deutschen Bergbauvereinen am 29. September 1920 in Berlin gefaßten Entschließung wiedergegeben, die wie folgt lautet:

1. Die Vorschläge der Sozialisierungskommission schalten die Initiative des Unternehmertums aus, welches den deutschen Kohlenbergbau auf seine Höhe gebracht hat.

2. Die Vorschläge sehen die Schaffung einer neuen bureaukratischen Zwangsorganisation vor, die, abhängig von parlamentarischen Körperschaften, starre Etatisierung bringt. Die guten Grundsätze für die Besetzung der Ämter und der Wagemut der leitenden Personen müßten darunter leiden.

3. Es ist unmöglich, daß ein Reichskohlendirektorium in Berlin die annähernd tausend Bergbaubetriebe Deutschlands zentralistisch mit Erfolg für die Volksgemeinschaft leiten kann. Das Direktionsprinzip hat einst den deutschen Bergbau verkümmern lassen, bis erst im Jahre 1865 mit Einführung des preußischen Berggesetzes und nach Beseitigung jenes Direktionsprinzips privater Wagemut den deutschen Bergbau zu glänzender Entwicklung führen konnte.

4. Daß in einer Wirtschaftsform, wie sie von der Sozialisierungskommission vorgeschlagen wird, bei den Arbeitern die Arbeitsfreudigkeit und das Gefühl der Verantwortung für die Allgemeinheit gehoben werden, wird durch die bisherigen Erfahrungen (Eisenbahn, Post, Staatswerkstätten) nicht bewiesen.

5. Der Unternehmergewinn im Kohlenbergbau wird bei weitem überschätzt; billiger als der Unternehmer wird keine Organisation arbeiten.

6. Im Gegenteil: die Erzeugung wird geringer, die Selbstkosten werden höher werden. Die Verbraucher und die Arbeiter müssen die Kosten eines Experiments tragen, das für die deutsche Wirtschaft gerade jetzt besonders verhängnisvoll sein würde.

7. Die Sozialisierung des Kohlenbergbaues muß aber auch sehr bald die weiterverarbeitende Industrie in ihren verderblichen Strudel ziehen und eine Wiederaufrichtung der deutschen Wirtschaft, die nur durch Anspannung aller wertvollen und freien Kräfte des Privatunternehmertums möglich ist, vereiteln.

8. Aus diesen Gründen lehnen die deutschen Bergbauvereine die Vorschläge der Sozialisierungskommission unbedingt ab. Die weiteren Beratungen im Reichskohlenrat und Reichswirtschaftsrat werden den Bergbauunternehmern, die in der Sozialisierungskommission nicht mit einem einzigen Mitglied vertreten waren, Gelegenheit geben, ihre Stellungnahme zu begründen. Der Bergbau wird jeden Weg beschreiten, auf dem eine Steigerung der Erzeugung und eine Senkung der Selbstkosten erreicht werden.

Die Schrift schildert dann die Entwicklung der Sozialisierungsfrage seit der Revolution und bespricht die Arbeiten der Sozialisierungskommission, die bisher unfruchtbar geblieben sind. Reichspostminister Giesberts sprach sich denn auch dahin aus, daß man, ehe zur Sozialisierung des Steinkohlenbergbaues geschritten werden dürfe, doch zunächst einmal die ältesten sozialisierten Betriebe, wie Eisenbahn und Post, rentabel gestalten müsse.

Die Sozialisierungskommission ist der Ansicht, daß eine weitgehende Ausschaltung kapitalistischen Gewinns im Kohlenbergbau geboten sei und daß eine Überführung des Bergbaues auf ausschließlich gemeinschaftliche Grundlage

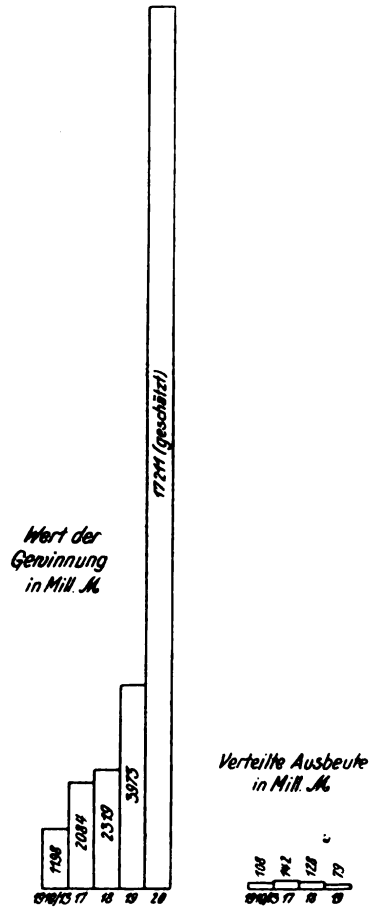
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

unter Ausschaltung des Privateigentums an den Produktionsmitteln ein Erfordernis bildet. Eine Untersuchung der Rentabilität des Steinkohlenbergbaues ist nicht leicht und bleibt immer lückenhaft. Sie kann sich auch nur auf die Unternehmungen erstrecken, die öffentlich Rechnung legen. Das ist aber im Bergbau ebensowenig wie in anderen Gewerben bei der Gesamtheit der Werke der Fall. So pflegen die sog. Familienzechen ihre Bilanzen nicht zu veröffentlichen; sodann ist ein großer Teil der Zechen wieder mit anderen Betrieben, vor allem solchen der Eisenindustrie, verbunden, wobei für den Außenstehenden nicht zu ermitteln ist, welcher Teil des Geschäftsergebnisses auf den Bergbau, welcher auf die Eisenwerke entfällt. Schließlich spielt im deutschen Steinkohlenbergbau der Staatsbetrieb eine große Rolle, und seine Art der Rechnungslegung ist nicht ohne weiteres mit der der Privatzechen zu vergleichen. Für eine Betrachtung der Rentabilität im Steinkohlenbergbau eignen sich nach dem Gesagten eigentlich allein die Aktiengesellschaften. Die Gewerkschaften können nicht herangezogen werden, weil bei der Unbenanntheit der Kuxe — sie lauten auf keinen Geldbetrag — die Ermittlung des Kapitals, auf das die ausgeschütteten Ausbeuten zur Feststellung der Renten zu beziehen sind, nicht möglich ist. Die erwähnte Schrift beschränkt sich daher auf die reinen Aktiengesellschaften, und sie weist nach, daß die durchschnittliche Rentabilität als durchaus mäßig zu bezeichnen sei. Bei den reinen Aktiengesellschaften des Ruhrbergbaus betrug die Dividende im Durchschnitt der Jahre 1907 bis 1919 12,66% vom Normalkapital oder 9,47% vom Unternehmungskapital. Angesichts der mit dem Steinkohlenbergbau verbundenen Gefahren und der meist viele Jahre währenden anfänglichen Ertraglosigkeit seiner Werke glaubt man diesen Satz als bescheiden bezeichnen zu müssen.

Die Tonnenausbeute bietet einen Maßstab dafür, in welchem Umfang die Allgemeinheit im Preis der Kohle usw. zugunsten des Bergbaukapitals belastet wird. Es geht nicht wohl an, die Ausbeute je Tonne dem durchschnittlichen Tonnenerlös gegenüberzustellen, weil die Ausbeute ja nicht nur durch den Verkauf von Kohle, sondern daneben auch noch von Koks und Preßkohle erzielt wird und nicht zuletzt, namentlich in neuern Jahren, in wachsendem Maß aus dem Absatz der sog. Nebenerzeugnisse herrührt; auch Gewinne aus Schiffahrtsbetrieb, Beteiligungen usw. tragen dazu bei. Dementsprechend hat man in der folgenden Zahlentafel und dem zugehörigen Schaubild einen Vergleich des Gesamtwertes der bergbaulichen Gewinnung im Oberbergamtsbezirk Dortmund mit der Ausbeute der in Betracht kommenden Gesellschaften durchgeführt.

Jahr	Wert der Gewinnung Mill. Mark	Ausbeute insgesamt Mill. Mark	Ausbeute vom Wert der Gewinnung %
1910/13	1198	108	9,01
1917	2084	142	6,81
1918	2319	128	5,52
1919	3973	79	1,99
1920	17211	—	—

Im Durchschnitt der Jahre 1910—1913 machte die Ausbeute von dem Gesamtwert der Gewinnung danach 9% aus, im letzten Jahr betrug sie nur noch 2% und im laufenden



Verhältnis der Ausbeute zum Wert der Gewinnung des Ruhrbergbaus.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Jahr wird sie — wenn man annehmen darf, daß sie sich gegen das Vorjahr verdoppelt — noch nicht einmal 1% davon betragen. Der „Brennstoffverkaufspreis" je Tonne Ruhrkohle

Vergleichweise Rentabilität des Ruhrbergbaues.

Jahr	Ausbeute oder Zubuße (—) auf 1 t Förderung im Steinkohlenbergbau					Unterschied gegen Ruhrbezirk			
	des Ruhrbezirks M	Belgiens M	Hollands M	Großbritanniens M	Frankreichs M	Belgien M	Holland M	Großbritannien M	Frankreich M
1900	1,34	3,45		1,07		+2,11		−0,27	
1901	1,35	1,89		1,62		+0,54		+0,27	
1902	1,23	1,14		1,79		−0,09		+0,56	
1903	1,18	1,00		1,85		−0,18		+0,67	
1904	1,17	0,61		1,84		−0,56		+0,67	
1905	1,18	0,67		1,70		−0,51		+0,58	
1906	1,29	1,55		1,31		+0,86		+0,02	
1907	1,28	1,75		1,23		+0,47		−0,05	
1908	1,14	1,11		1,28		−0,03		+0,14	
1909	0,98	0,60		1,41		−0,38		+0,43	
1910	1,02	0,41	0,91	1,47	1,98	−0,61	−0,11	+0,45	+0,96
1911	1,11	−0,11	1,68	1,36	1,98	−1,22	+0,51	+0,25	+0,87
1912	1,17	0,28	1,67	1,47	1,97	−0,89	+0,50	+0,30	+0,80

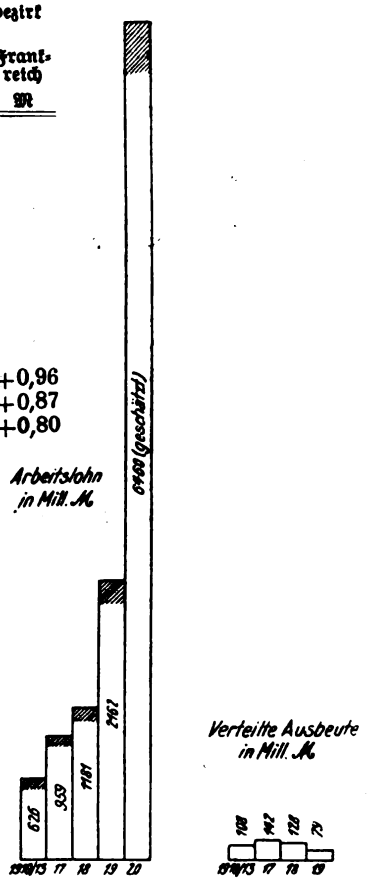
ab Zeche stellt sich zurzeit auf etwa 225 Mk.; wesentlich höhere Preise hat der Verbraucher anzulegen, der weit von den Gewinnungsstätten wohnt. So kostet die Tonne Ruhrkohle in Stuttgart gegenwärtig 342.60 Mk. Käme nun die gesamte Ausbeute in dem Kohlenpreis zum Ausdruck, so bedeuteten die 2—2.50 Mk. je Tonne Absatz, auf die wir sie günstigstenfalls im laufenden Jahr im Durchschnitt der Zechen annehmen dürfen, noch nicht ¾% des Preises, den in dem vorliegenden Beispiel der Verbraucher anzulegen hat.

Nach einer kritischen Betrachtung über die angebliche Reife des Steinkohlenbergbaus für die Sozialisierung geht die Schrift näher auf die Vorschläge der Sozialisierungskommission ein und kommt dabei zu den Ergebnissen: Sozialisierung bedeutet Etatisierung, Schematisierung, Bureaukratisierung. Sie vermag uns weder mehr Kohlen, noch billigere Kohlen zu verschaffen, und auch die vorgeschlagenen Prämien werden keinen Erfolg haben.

Nicht zuletzt will man durch die Sozialisierung die Lage des Bergarbeiters verbessern. Der auf ihn entfallende Anteil am Gewinn wird dabei ganz erheblich überschätzt. Vergleicht man für die Jahre 1910—1920 den ausgezahlten Arbeitslohn und die verteilte Ausbeute, so ergibt sich folgendes Schaubild, auf dem der Anteil der Ausbeute gestrichelt eingezeichnet ist. Dieses Schaubild macht die Geringfügigkeit der Ausbeute im Vergleich zum Arbeitslohn besonders deutlich.

Zum Schluß heißt es in der Schrift:

Wir glauben nachgewiesen zu haben, daß die Vorschläge der Sozialisierungskommission weder der Allgemeinheit noch den Arbeitern



Verhältnis von Arbeitslohn und Ausbeute im Ruhrbergbau.

etwas nützen, wir halten bei ihrer Durchführung die Schädigung der Allgemeinheit und damit auch der Arbeiter für unbedingt sicher. Wir glauben ferner durch unsere Ausführungen gezeigt zu haben, daß dieses Ergebnis der Arbeiten der Kommission zurückzuführen ist auf eine vollkommen falsche Problemstellung: sie hat eine wirtschaftliche Frage aus politischen Gesichtspunkten behandelt und ist deshalb den wirtschaftlichen Zusammenhängen nicht sachlich gegenübergetreten. Wirtschaftliche Fragen müssen wirtschaftlich betrachtet werden; tut man dies, so ist im vorliegenden Falle einfach zu fragen, mit welchen Mitteln man die Förderung des Kohlenbergbaus steigern und damit seine Selbstkosten herabdrücken kann. Eine zielführende Arbeit muß deshalb nach den Wegen suchen, die produktiven Kräfte der Wirtschaft, in unserm Falle die des Kohlenbergbaus, zur höchsten Leistungsfähigkeit zu steigern. Als diese produktiven Kräfte

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sehen wir das Unternehmertum an, das, gestützt auf jahrzehntelange Erfolge, seine Leistungsfähigkeit nicht mehr zu beweisen braucht, und daneben eine arbeitsfreudige Belegschaft und Beamtenschaft, ohne deren von Verständnis für die wirtschaftlichen Zusammenhänge getragene Mitarbeit an eine gesunde Entwicklung nicht zu denken ist. Alle Wege, die zu diesem Ziel führen, wird der Bergbau gehen.

Die Interessen der Angestellten und der Arbeiter vertritt das 6. Heft der Schriften des Bundes der technischen Angestellten und Beamten: Der Weg zur Sozialisierung des Kohlenbergbaues. Vorschläge und Gedanken zu ihrer praktischen Durchführung von Georg Werner, Steiger, Mitglied der Sozialisierungskommission (Berlin, Industriebeamten-Verlag). Leider geht der Verfasser in dieser Broschüre auf die grundlegenden Fragen, die im vorstehenden hervorgehoben worden sind, gar nicht ein, denn er schreibt zur Begründung der Sozialisierung lediglich folgendes:

Eine längere Begründung, warum die Sozialisierung des Bergbaues gefordert wird, soll hier nicht gegeben werden, denn diese Frage gehört zu denen, die die Entwicklung mit Ja beantwortet, und die sich wie jede Wirtschaftsweise mit elementarer Gewalt durchsetzen wird. Wer das nicht glaubt, mit dem läßt sich nicht streiten, denn er wird auch durch eine hier gegebene Begründung nicht überzeugt werden können.

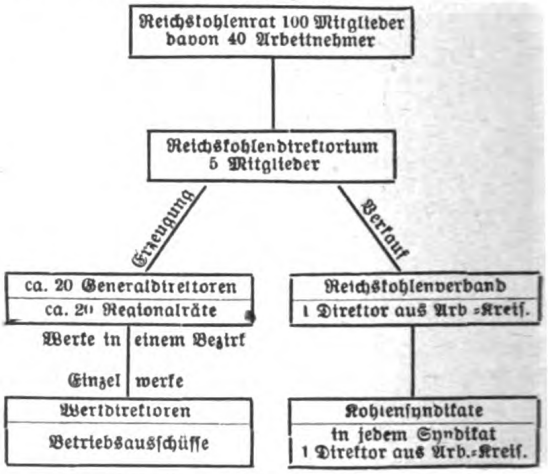
Der Grund der Sozialisierung des Kohlenbergbaues, der sich mit elementarer Gewalt in allen Ländern durchsetzt und der wichtiger ist als die Frage, ob der Bergbau etwas rentabler gestaltet wird oder ob seine Arbeiterverhältnisse besser werden, ist im vorjährigen Bericht der Sozialisierungskommission wie folgt klar ausgedrückt worden: „Als unbestritten kann es gelten, daß dieses Monopol an dem wichtigsten Rohstoff ein Herrschaftsverhältnis konstituiert, das mit dem Wesen des modernen Staates, nicht nur des sozialistischen, unvereinbar ist. Es erscheint unnötig, von neuem die Frage zu erörtern, ob und in welchem Maße dieses Herrschaftsverhältnis zum Schaden der übrigen Volksgenossen, Weiterverarbeiter, Konsumenten, Arbeiter, mißbraucht worden ist; es genügt sein Bestehen, um die Notwendigkeit seiner völligen Aufhebung evident zu machen."

Für Werner kommt die Frage der Rentabilität, d. h. die Frage: Wird man mehr oder billigere Kohlen erhalten? eigentlich nicht in Betracht, sondern nur das Wohlergehen der Arbeitnehmer. Er sagt:

Meiner Ansicht nach kann nur durch die Sozialisierung die geistig auf eine immer höhere Stufe gelangende Arbeiterschaft des Bergbaues auch geistig am Ergehen des ihr Lebensunterhalt gebenden Unternehmens beteiligt werden. Anders läßt sich die Gestaltung der gesamten Arbeits- und Betriebsverhältnisse von seiten der im Betrieb Stehenden nicht ausschlaggebend beeinflussen. Der Unternehmer muß ausgeschaltet werden, denn dieser wird der Arbeiterschaft niemals das gewähren können, was sie fordert. Die dahingehenden Wünsche der Arbeitnehmer lassen sich zu ihrer Zufriedenheit nur erfüllen, wenn ihre Vertreter demokratisch an der Regelung der Fragen beteiligt sind und die Arbeitnehmerschaft die Berechtigung der getroffenen Regelung einsieht. Nur die Dämme, die von der Arbeiterschaft selbst gegen zu weitgehende Forderungen errichtet werden, sind sicher und dauerhaft, viel stärker als jene, die die Ablehnung durch den Unternehmer schafft.

Werner geht dann näher auf die Vorschläge der Sozialisierungskommission ein. Wie diese gedacht sind, kann man aus folgendem Schema ersehen:

Schematischer Aufbau der Organisation des sozialisierten Kohlenbergbaus.



Im einzelnen hierauf einzugehen, ist jetzt noch nicht angebracht, da die Frage der Art der Sozialisierung erst zu lösen sein wird, wenn die Sozialisierung selbst endgültig beschlossen sein wird.

Als Vertreter der dritten Gruppe sei nur ein Fachmann erwähnt, Dr.-Ing. Spackeler, Professor an der Bergakademie Clausthal. Dieser behandelt die Frage unter dem Titel: „Unternehmen oder Verwaltung?" in der „Deutschen Allgemeinen Zeitung" (1920, Nr. 545). Er geht von dem Standpunkt aus, daß nicht so sehr der Volkswirtschaftler als vielmehr der Techniker berufen ist, die Frage richtig zu beurteilen. — Dabei weist er darauf hin, daß nur wer gründlich in ein Bergbauunternehmen hineingesehen hat und alle die vielen bei der Leitung eines Werkes zusammenlaufenden Fäden kennt, beurteilen kann, ob der Bergbau bei verwaltungsmäßigem (sozialisiertem) Betrieb gedeihen kann oder nicht. Er schreibt dann:

Naturgemäß weist der Bergbau seine Besonderheiten anderen industriellen Unternehmungen gegenüber auf. Das Aufkommen neuer Konkurrenz ist nur dann möglich, wenn entsprechende La-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gerstätten vorhanden sind. Bis ein konkurrierendes Bergwerk zur wirklichen Förderung kommen kann, vergehen oft Jahre. Kaum vorhanden ist die Gefahr, daß infolge der Erfindung eines besseren oder billigeren Ersatzstoffes der Absatzmarkt verloren geht. Die gleichmäßige Verwendbarkeit ist daher wesentlich besser gesichert als der Markt anderer Industrien, so daß ihm in dieser Hinsicht die Unternehmeneigenschaft zum Teil verloren geht. Dafür ist er aber wie kein anderes Gewerbe durch die Gefahren des Betriebes zum risikoreichen Unternehmen gestempelt. In erster Linie sind da die großen Katastrophen zu nennen, wie Kohlenbrand, Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen, Wassereinbrüche, Zusammendrücken von Schächten und dergleichen.

Hiergegen wird eingewandt, daß solche Katastrophen nur immer einzelne Gruben betreffen, und daß die Vereinigung aller Bergwerke in einer Hand die beste Versicherung hiergegen sei. Das ist richtig, wenn auch kein Reiz zur Vermeidung und Bekämpfung dieser Naturgefahren so mächtig ist wie gerade das Bewußtsein des Unternehmers, daß er selbst das Risiko trägt, und daß seine Existenz auf dem Spiele steht. Unsere großen Gesellschaften haben durch ihre Organisation Vorsorge getroffen, daß jedem einzelnen Bergwerk der Charakter als selbständiges Unternehmen gewahrt bleibt und daß der verantwortliche Leiter einem selbständigen Unternehmer möglichst ähnlich gestellt ist. Man braucht aber gar nicht derartig große Katastrophen heranzuziehen, um die Unternehmereigenschaft nachzuweisen.

Der Bergbau besteht im Abbau der Lagerstätte. Der Bergmann muß immer neue Teile des Grubenfeldes in Angriff nehmen zum Ersatz der abgebauten. Häufig stößt er dabei auf Gebirgsstörungen, die seine Pläne über den Haufen werfen, indem er dahinter nicht die erwartete Kohle findet oder sie wenigstens erst durch kostspielige Arbeiten „ausrichten" muß. Technisch berechnen läßt sich das Gebirgsverhalten nicht. Nur nach geologischen Beobachtungen und örtlicher Beurteilung des Gebirgsverhaltens kann der Betriebsleiter die Arbeiten ansetzen; ihr Erfolg bleibt in jedem Falle zweifelhaft.

Da der Bergbau von Gefahren ständig bedroht ist, so bleibt dem Bergbau die Eigenschaft des Unternehmens ständig gewahrt, auch dann, wenn eine vorsichtige, gesunde Finanzpolitik durch gleichmäßige Ausbeute nach außen hin die Schwankung verdeckt hat.

Man hat den Kohlenbergbau häufig mit der Eisenbahn verglichen, deren Staatsbetrieb sich bei verwaltungsmäßiger Wirtschaft bewährt habe. Dieser Vergleich ist falsch. Nicht mit dem Betriebe der Eisenbahn, sondern mit dem Bau neuer Bahnen, und zwar recht schwieriger Gebirgsbahnen, ist der Bergbau vergleichbar. Die Herstellung von tiefen Einschnitten, von Tunneln und dergleichen für den Bahnbau entspricht völlig dem Bergwerksbetriebe. Nirgends unter Tage findet man an zwei Stellen ganz gleiche Verhältnisse. Ebensowenig wie der Bau von Gebirgsbahnen eine verwaltungsmäßige Wirtschaft zuläßt und daher von der Eisenbahn nicht im Staatsbetriebe, sondern durch Übertragung an Unternehmer ausgeführt wird, ebensowenig ist der Bergbau für einen verwaltungsmäßigen Staatsbetrieb geeignet. Aus diesem Grunde haben in der preußischen Verwaltung die staatlichen Bergwerke auch stets eine gewisse Sonderstellung eingenommen, und es war gerade eine ständig wiederkehrende Forderung des preußischen Landtags, durch eine Vorzugsstellung der staatlichen Werksdirektoren die Bergwerke aus der verwaltungsmäßigen Wirtschaft auch äußerlich herauszunehmen und die wirtschaftliche Freiheit, welche für einen unternehmerähnlichen Betrieb nötig ist, unbedingt zu sichern.

Soll unser deutscher Bergbau weiter das Wirtschaftsleben ausreichend mit Rohstoffen versorgen, so muß dafür gesorgt werden, daß den leitenden Persönlichkeiten des Bergbaues eine Stellung gewahrt bleibt, wie sie bisher den Unternehmer gekennzeichnet hat. Die Frage, ob der Kohlenbergbau zu den überwiegend verwaltungsmäßigen Wirtschaftsgebieten gehört und eine Sozialisierung unter Ausschaltung des Unternehmertums zuläßt, muß beantwortet werden nach Anhörung von Sachverständigen, welche in den komplizierten Betrieb eines Bergwerks genügend hineingeschaut haben. Wer den ständigen Kampf der Betriebsleitung gegen die Elementarereignisse und die Tragweite der Entschlüsse zur Beseitigung solcher Ereignisse kennt, der wird zustimmen, daß eine verwaltungsmäßige Leitung unseren Bergbau in aller Kürze zugrunde richten und die bisher gelieferten Überschüsse in Zuschüsse verwandeln muß. Daran würde der größte Fleiß der Arbeiter nichts ändern können. Bergbau ist und bleibt „Unternehmen".

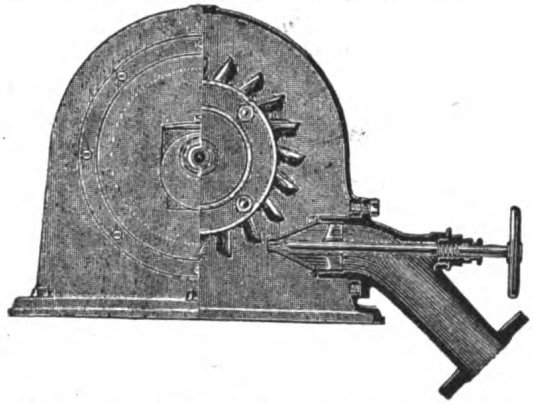
Im Vorstehenden sind die wichtigsten Punkte der Sozialisierungsfrage dargelegt. Sie lassen sich kurz zusammenfassen wie folgt: Die Kohlenlagerstätten sind Eigentum der Gesamtheit. Deshalb ist es ungerecht, daß einzelne Unternehmer einen übermäßigen Gewinn daraus ziehen. Insofern wäre eine Sozialisierung durchaus zu wünschen, aber es müßte ein Weg gefunden werden, der es ermöglichte, möglichst viel Kohlen zu angemessenem Preise zu fördern, nicht aber soll die Sozialisierung dazu führen, daß der Ertrag des Bergbaus lediglich den Angestellten und Arbeitern zugute kommt, daß sich also dabei die Mißstände wiederholen, die wir jetzt bei der Eisenbahn und der Post beklagen (zu zahlreiches Personal, geringe Leistungen, zu hohe Preise). Die Allgemeinheit hat ein Recht auf die Kohlen und deshalb muß bei der Sozialisierung eine Garantie geschaffen werden, daß weder eine Verschlechterung noch eine Wiederholung des jetzigen Zustandes in anderer Form, sondern eine Verbesserung herbeigeführt wird. Das ist der einzige Standpunkt, der unserm demokratischen Zeitalter entspricht.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das Peltonrad.

Von Hans Bourquin. **Mit 1 Abbildung.**

Kundige Forscher haben dargetan, daß die Kohlenvorräte der Erde uns noch auf lange Zeiten hinaus zu versorgen imstande sein werden. Aber was nützen uns die schwarzen Diamanten, wenn sie allzuschwer beschaffbar sind? Sie „fehlen" dann doch trotz ihres reichlichen Vorhandenseins! Und die Frage nach der „Ausnutzung der Naturkräfte" wird dadurch brennender. Von ihnen kommen hauptsächlich jene in Betracht, die durch das fließende und fallende Wasser geliefert werden. Und man ist heute auch imstande, sie günstig auszukaufen. Das alte Wasserrad ist mehr und mehr verschwunden;



Peltonmotor für kleine Leistungen mit Handregulierung (nach Friedr. Barth: Die zweckmäßigste Betriebskraft).

man baut dafür heute Turbinen, die einen Wirkungsgrad bis zu 80 und mehr vom Hundert erreichen. Aus der großen Fülle der erfundenen Wasserturbinen haben sich zwei Formen eine besondere Daseinsberechtigung erworben: die Francis-Turbine und das Peltonrad. Die erstere tritt im allgemeinen da auf, wo es sich um Wasserkräfte mit großer Menge und kleinem Gefälle handelt, während das Peltonrad zweckmäßig dort Anwendung findet, wo es die Auskaufung einer kleinen Wassermenge gilt, die aber hoch herabfällt. Einfacher Bau und leichte Bedienung zeichnen die Peltonturbine aus, die sich überdies für kleinste und größte Arbeitsleistungen verwenden läßt.

Die Peltonrad-Anlage besteht aus einem haubenförmigen, gußeisernen Gehäuse, in dem eine Welle mit einem Schaufelrade läuft, einem Einlaufrohr mit Düse und verschiedenen Regelungsvorrichtungen. Der wichtigste Teil ist natürlich das Schaufelrad mit der Düse. Die Schaufeln, deren Form von den einzelnen Firmen etwas verschieden gewählt wird, lassen sich im allgemeinen mit einer hohlen, in der Mitte durchgeschnittenen und dann aufgeklappten Nußschale vergleichen, die dem schmalen von der Düse herkommenden Wasserstrahl eine sehr scharfe Schneide zukehrt. An dieser wird der Strahl in seiner Mitte zerschnitten, und das Wasser fließt dann in den beiden Schaufelteilen an deren runden Innenwänden entlang, kehrt seine Richtung dabei um, und tritt schließlich wieder aus der Schaufel aus. Dabei wird im allgemeinen die Absicht verfolgt, daß das Wasser, das seine Arbeit geleistet hat, gegenüber irgendeinem festen Punkte außerhalb der Maschine die Geschwindigkeit 0 habe. Denn dann ist die in der Bewegung des zuströmenden Wassers liegende Arbeitskraft völlig als Arbeit auf das Rad übergegangen.

Die Düse wird sehr kurz angeordnet, und sie geht mit starkem Konus in den Rohrquerschnitt über. Dadurch wird das Einlegen einer Regulierspindel ermöglicht. Die Ausflußöffnung der Düse ist entweder kreisrund oder rechteckig. Die Regulierung erfolgt mit Spindel oder Zunge durch Verringerung des Düsenquerschnittes. Um auch größere Wassermengen auskaufen zu können, müssen unter Umständen zwei oder drei Düsen auf das Schaufelrad wirken, oder man ist genötigt, zwei Schaufelräder für sich auf die Welle zu setzen. Letzteres ist unbedingt dann notwendig, wenn das Peltonrad für Vorwärts- und Rückwärtsgang eingerichtet werden muß, wie dies etwa der Fall ist, wenn es mit Aufzügen und dergleichen verbunden wird. Natürlich müssen dann die Schaufeln der beiden Räder entgegengesetzt gerichtet und beaufschlagt werden.

Der an sich überaus einfachen Einrichtung der Hauptteile des Peltonrades stehen nun verhältnismäßig verwickelte Regelungsvorrichtungen gegenüber. Es ist wünschenswert, daß die Maschine stets mit wesentlich gleicher Drehzahl läuft — mag sie nun mehr oder weniger belastet sein. Es ist z. B. nicht angängig, daß ein mit dem Peltonrade verbundener elektrischer Stromerzeuger rascher läuft, wenn weniger Strom entnommen wird. Eine einfache, aber unwirtschaftliche Weise der Regelung besteht darin, daß man durch Schwenkung der Düse oder durch Strahlablenker einen Teil des zuströmenden Wassers unwirksam macht. Richtiger

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ist es natürlich, Regelungen mittels der erwähnten Spindel zu bewirken. Am zweckmäßigsten wendet man selbsttätige Einrichtungen an. Der Fliehkraftregler ist dabei das gewiesene Hilfsmittel, indem er bei zunehmender Geschwindigkeit eine Hülse emporhebt. Diese Bewegung kann wohl unmittelbar auf die Spindel übertragen werden, wo es sich um eine nicht allzugroße Arbeitsleistung handelt. Andernfalls muß die Regelung durch Auslösung mittels eines Servomotors bewirkt werden. Die Hülse wirkt dabei zunächst nur auf einen Steuerkolben ein. Dessen Verstellung veranlaßt dann die Zuführung einer Druckflüssigkeit über oder unter einen Kraftkolben. Dieser regelt wieder die Wasserzuführung bzw. den Düsenquerschnitt. Es ist Vorsorge getroffen, daß der Steuerkolben in die unwirksame Stellung zurückgeführt wird, sobald die gewünschte Geschwindigkeit wieder erreicht ist, so daß kein Pendeln des Steuerkolbens stattfinden kann.

Es ist außerdem noch ein selbsttätiger Druckregler erforderlich. Wird nämlich die Wasserentnahme durch eine schnell eintretende Verschiebung der Spindel plötzlich verringert, so kann die Wucht der gehemmten Wassermasse zerstörend wirken. Man kuppelt daher zwangläufig mit dem Geschwindigkeitsregler eine Vorrichtung, die ausgleichend wirkt. Die Druckstöße werden dabei in der Weise gemildert, daß bei Verkleinerung des Düsenquerschnittes sich eine Leitung öffnet, die das überschüssige Wasser ablaufen läßt, und sich darauf wieder langsam schließt.

Gehen wir nun zur Berechnung des Peltonrades über. Im folgenden bedeutet:

Q die zugeführte Wassermenge in cbm/sec,
H das nutzbare Gefälle in m,
Ne die Nutzleistung des Rades in PS,
n die Umlaufszahl des Rades je Minute,
D den Raddurchmesser im Strahlkreise in m,
v die Geschwindigkeit des Wasseraustrittes in m/sec, und
c die Umlaufsgeschwindigkeit des Rades in m/sec.

Verhältnismäßig einfach bestimmt sich die Anzahl der Pferdestärken, die sich aus einer Wasserkraft schöpfen lassen. Fließen in der Sekunde Q cbm oben zu, so treten auch Q cbm in der Sekunde unten aus. Diese wiegen 1000 Q Kilo. Diese Masse ist nun durch eine Höhe von H Meter gefallen, was eine Arbeit von 1000 Q H Meterkilo darstellt. Teilen wir die sekundlich unten abgelieferte Arbeit durch 75, so erhalten wir die zugeführte Arbeit in Pferdestärken ausgedrückt. Nun kann aber nicht deren ganzer Betrag ausgenutzt werden: es kommt auf den Wirkungsgrad an. Derselbe wird bei einem Druck von 2 Atm. — also bei einer Fallhöhe von etwa 20 m — mit 60 %, bei 4 Atm. mit 75 %, bei 10 Atm. mit 80 % angegeben. Rechnet man durchschnittlich mit 75 % als Wirkungsgrad, so erhält man eine sehr handliche Faustformel. Es ist nämlich dann:

$$Ne = 0{,}75 \text{ mal } \frac{1000\ Q\ H,}{75} \text{ oder } 10\ Q\ H \text{ PS.}$$

Die Ausflußgeschwindigkeit ist etwas geringer anzusetzen, als die Schulphysik sie anzugeben pflegt. Sie beträgt nämlich nur:

$$v = 0{,}95 \text{ mal } \sqrt{2\ g\ H},$$

wobei g den Betrag von 9,81 hat.

Ferner soll die Umlaufsgeschwindigkeit sein:

$$c = 0{,}46 \text{ mal } v.$$

Rein rechnerisch müßte c gerade halb so groß sein wie v. Darauf führt folgende Erwägung: Bewegt sich das austretende Wasser mit der Geschwindigkeit 2, und weichen die Schaufeln mit der Geschwindigkeit 1 aus, so bewegt sich das Wasser in bezug auf die Schaufelwände erst mit der Geschwindigkeit 1 vorwärts, und dann mit der Geschwindigkeit 1 rückwärts. Sofern sich nun die Schaufeln mit der Geschwindigkeit 1 vorwärts bewegen, muß das Wasser mit der Geschwindigkeit (1—1) oder 0 in bezug auf die ruhende Umgebung austreten, also seine ganze Wucht verloren haben. Aus verschiedenen praktischen Gründen vervielfältigt man jedoch v nicht mit 0,5, sondern mit 0,44 bis 0,47, oder wie hier mit 0,46.

Legt ein Punkt im Strahlkreise in der Sekunde c Meter zurück, so durchläuft er in der Minute 60 c Meter, und da immer $D\pi$ Meter einem Umlaufe entsprechen, ist die minutliche Umlaufszahl:

$$n = \frac{60\ c}{D\ \pi}.$$

Wichtig ist ferner die Feststellung des Verhältnisses zwischen Druck, bzw. Fallhöhe und unten gelieferter Arbeit.

Wachsen die Höhen wie:	1	:	2	:	3	:	4	:	5
So wachsen die an der Düse gelieferten Arbeitskräfte wie:	$\sqrt{1^3}$	:	$\sqrt{2^3}$	:	$\sqrt{3^3}$	:	$\sqrt{4^3}$	:	$\sqrt{5^3}$
Oder wie:	$\sqrt{1}$	:	$\sqrt{8}$	:	$\sqrt{27}$	:	$\sqrt{64}$	:	$\sqrt{125}$
Oder wie:	1	:	2,83	:	5,20	:	8	:	11,18

Nimmt man einen festen Betrag für den Wirkungsgrad an, so werden die erzielten Nutzleistungen dieselben Verhältnisse zeigen.

Einige Angaben sollen veranschaulichen, daß das Peltonrad für recht verschiedene Leistungen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bestimmt sein kann. Es gibt Rädchen, die nicht mehr als 84 mm Durchmesser im Strahlkreise zeigen. Damit lassen sich bei einem Düsendurchmesser von 4 mm und bei 2 Atmosphären Wasserdruck 0,05, bei 3 Atmosphären 0,09, bei 4 Atmosphären 0,14 PS erzielen. Hier spiegelt sich das Verhältnis von 2,83 zu 5,20 zu 8 ziemlich deutlich wider. Bei einem Raddurchmesser von 690 mm und einem Düsendurchmesser von 40 mm wurde bezüglich 4,90 PS, 9,14 PS, und 14,00 PS erreicht. Eine sehr große Maschine mit 2 Schaufelkränzen gab bei 125 m Gefälle, einem Düsendurchmesser von 120 mm und 300 Umdrehungen in der Minute, 2700 Pferdestärken ab.

Für Niederdruckwasserkräfte, bei denen das Gefälle bis etwa 12 m ausmacht, ist das Peltonrad allerdings weniger zu gebrauchen, wie dies schon angedeutet worden war. Dort muß es der Francis-Turbine weichen. Aber es ist zum Betriebe doch kein Hochdruck nötig, der etwa von 40 m Gefällhöhe an gemessen wird. Bereits bei Mitteldruck, wo Höhen von nicht mehr als 20 m in Betracht kommen, ist das Peltonrad am Platze, und es kann darum schon in Mittelgebirgsländern Verwendung finden.

Der Torf als Lokomotiv-Feuerungmaterial.

Der gegenwärtige große Kohlenmangel, der sich zum Glück nicht allein auf Deutschland beschränkt, zwingt zur Verwendung von Ersatzbrennstoffen. Während des Krieges wurde z. B. bei der preußischen Staatseisenbahn die Steinkohle mit Koks vermischt, der in größeren Mengen als Nebenerzeugnis der Hütten- und Gaswerke zur Verfügung steht. Vielerorts wurde zur Verfeuerung von Kohlenstaub übergegangen, während überall dort, wo Holz in genügender Menge vorhanden war, dieses zur Lokomotivfeuerung herangezogen wurde. In Argentinien ist der Kohlenmangel zeitweilig so groß, daß sogar Mais und Weizen, die im Überfluß vorhanden sind, als Brennstoffe verwendet werden. In Nord-Schweden wird in letzter Zeit sehr viel Holz in Lokomotiven verfeuert. Bei der Holzheizung auf der Strecke Jönköping—Vaggeryd wurde festgestellt, daß 1 t erstklassiger Steinkohle 2,07 t trockenem Kiefernholz entspricht. Die Heizung mit Holz ist naturgemäß wegen seines verhältnismäßig geringen Heizwertes gegenüber der Steinkohle für das Personal sehr anstrengend, doch kann man in der Regel ohne einen zweiten Heizer auskommen. Sehr lästig ist jedoch bei der Holzfeuerung der außerordentlich große Funkenauswurf, der zur Anwendung besonders gut ausgebildeter Funkenfänger führt. Ferner ging man in den nordischen Ländern auch zur Torffeuerung über. Auf der Bahn Kalmar—Berga und der Hvetlandabahn wurde Holz mit Torf gemischt. Bei der erstgenannten Bahn wurde mit 33 vH Holz und 67 vH Torf geheizt, während bei der letzteren Holz und Torf zu gleichen Teilen verwandt wurden. Die Dampfbildung war gut, aber die Brandgefahr während der trockenen Jahreszeit außerordentlich groß, wenn auch immerhin geringer als bei Holz. In Schweden wurde bei der Heizung mit Torf die Erfahrung bestätigt, daß die Kessel zwei- bis dreimal so lange halten wie bei Kohlenfeuerung; auch fällt das teuere Erneuern der Roststäbe ganz fort. Bei dem niedrigen Preise der Steinkohle vor 1915 konnte im großen und ganzen die Holz- und Torffeuerung mit der Kohlenheizung nicht wetteifern. Neuerdings haben sich die Verhältnisse jedoch vollends geändert. Die Preisfrage tritt mehr und mehr in den Hintergrund, die immer schwieriger werdende Beschaffung der Kohlen besonders in den kohlenarmen Ländern, zu denen jetzt auch leider Deutschland gezählt werden muß, ist allein ausschlaggebend und zwingt dazu, Ersatzmittel ausfindig zu machen und zu verwenden. Auch Deutschland, das früher zu den kohlenreichsten Ländern der Welt gehörte, ist durch den Versailler Friedensvertrag genötigt, sich im Kohlenverbrauch die allergrößten Beschränkungen aufzuerlegen und nach Möglichkeit Ersatzmittel anzuwenden.

Es liegt nun nahe, an die Ölfeuerung zu denken, die in ölreichen Ländern, wie Rußland und Rumänien, seit langem mit gutem Erfolge eingeführt ist. Da Deutschland selbst über keinen großen Ölvorrat verfügt, so kommt diese Feuerungsart für Deutschland wenig in Betracht, ganz abgesehen davon, daß sich die Ölfeuerung nur dort bewährt hat, wo es sich um eine einigermaßen gleichbleibende Belastung der Lokomotive handelt. Im Rangierbetriebe und bei Werkslokomotiven ist die Anwendung

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Ölfeuerung wenig zu empfehlen, da hier die Belastung sich fortwährend ändert und somit eine gleichzeitige Veränderung der Öl- und Luftzufuhr erforderlich macht, die bis jetzt bei den im Betrieb befindlichen Ölfeuerungen nicht in zufriedenstellendem Maße erreicht wird.

Neben der Braunkohle kommt nun gerade der Torf in Deutschland in großen Mengen vor; und es ist somit die Veranlassung gegeben, ihn auch nach Möglichkeit für die Lokomotivenfeuerung heranzuziehen.

Der Gedanke, die Lokomotiven mit Torf zu heizen, ist durchaus nicht neu. So wurde zum Beispiel schon um 1860 auf der Kgl. Hannoverschen Westbahn Torf für die Heizung von Lokomotiven verwendet. Der unerschöpfliche Reichtum an Torf in dem nordwestlichen Teile des damaligen Königreichs Hannover mußte, gleich nach Eröffnung der Bahn, im Jahre 1856, die Aufmerksamkeit der Verwaltung auf diesen Brennstoff lenken. Die einzigen Bahnen, auf denen damals bereits größere Torfbetriebe bestanden, waren die Kgl. Bayerische und die Kgl. Württembergische Bahn.

Es ist klar, daß sich bei einer Lokomotive, die für Kohlenfeuerung gebaut wurde, bei Anwendung von Torf nicht die volle Leistung erzielen läßt, da der Heizwert des Torfes, namentlich in bezug auf sein Volumen, ganz erheblich geringer ist als derjenige der Steinkohle. In viel höherem Maße als bei der Kohle kommt gerade bei dem Torf die Güte und der Feuchtigkeitsgehalt desselben in Betracht. Während sich mit gutem Preßtorf immerhin annehmbare Erfolge bei einer Lokomotivheizung erzielen lassen, eignet sich der normale Stichtorf nur sehr wenig für diesen Zweck.

Die Feuchtigkeit des Torfes ist für seine Verwendungsfähigkeit von allergrößter Bedeutung. Der untere Heizwert einer guten Steinkohle kann im Mittel zu 7600 bis 7700 WE angenommen werden, während er bei gutem Brenntorf nur über 3500 WE beträgt und bei geringerer Ware sogar bis unter 2000 WE sinkt. Für die Lokomotivindustrie ist es von größtem Wert, zu wissen, mit welchem Nutzeffekt sich die Torffeuerung bei Lokomotiven, die für Steinkohlenfeuerung gebaut wurden, verwenden läßt.

Um hierfür praktische Unterlagen zu erhalten, wurden von der Hanomag mit Erlaubnis des Kleinbahnamtes der Provinz Hannover auf der Kleinbahn Wilstedt—Zeven—Tostedt Leistungsversuche mit Torf, Kohle und Koks unternommen. Für die Versuchsfahrten wurde eine C-Tenderlokomotive von 36 t Dienstgewicht und etwa 200 PS Leistung benutzt. Es wurden vier Versuchsfahrten ausgeführt. Bei der ersten Fahrt wurde ausschließlich mit Torf geheizt, bei der zweiten mit Torf und Koks, bei der dritten nochmals mit Torf allein und bei der vierten mit Koks und Steinkohle. Das Wetter war an allen vier Tagen äußerst windig und regnerisch. Da der Brennstoffbehälter der Lokomotive nicht genügend Torf fassen konnte, so wurde der für die Feuerung erforderliche Torf auf einem offenen Güterwagen, der sich gleich hinter der Lokomotive befand, mitgeführt. Dieser Torf war dem Regen ausgesetzt und daher verhältnismäßig feucht. Der mittlere Heizwert des Torfes auf der ersten Versuchsfahrt betrug 2792 WE, bei dem zweiten Versuch war der mittlere Heizwert für Torf zu 3560 WE und für Koks zu 6964 WE ermittelt. Bei der dritten Versuchsfahrt betrug der Heizwert des Torfes 2605 WE und bei der vierten Versuchsfahrt der Heizwert der Kohlen 7104 WE (also verhältnismäßig gering) und der Heizwert des Kokses 6964 WE. Es wurde nach Möglichkeit bei jeder Versuchsfahrt ein Zug gleicher Belastung befördert. Ferner wurde darauf geachtet, daß das Feuer bei Beginn und bei Beendigung der Fahrten sich im gleichen Zustand befand. Der Wasserbehälter der Lokomotive war vorher mit einem Wasserstandsglas versehen und geeicht, so daß der Wasserverbrauch genau festzustellen war. Hierzu war es notwendig, daß der Wasserstand im Kessel am Anfang und Ende des Versuchs gleich war. Bei der zweiten Versuchsfahrt wurde Koks und Torf im Verhältnis 1:2 verfeuert und bei der vierten Versuchsfahrt Kohle zu Koks wie 1:3. Es wurde jeweils die Zeit vermerkt, in welcher eine bestimmte Menge Brennstoff verfeuert wurde. Im einzelnen ist zu den Versuchsergebnissen, über die W. Hempel in den Hanomag-Nachrichten berichtet, folgendes zu bemerken:

Versuchsfahrt 1. Der Brennstoffverbrauch von 5,8 kg für 1 PS und Stunde liegt innerhalb der Grenzen der bekannten Erfahrungswerte, nämlich für Torf 5,2 bis 6,25 kg.

Versuchsfahrt 2. Für die Fahrt 2 mit Koks- und Torffeuerung liegt der Brennstoffverbrauch von 5,8 kg für 1 PS und Stunde zu hoch. Es mußte sich ein geringerer Brennstoffverbrauch als bei einer reinen Torffeuerung ergeben. Die Vermutung liegt nahe, daß der zugeführte Koks nicht vollständig verbrannt ist.

Versuchsfahrt 3. Hier überschreitet der Wert mit 6,25 kg etwas das bei Versuchsfahrt 1 erhaltene Ergebnis infolge des geringeren Heizwertes des Torfes bei dieser Versuchs-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

fahrt (2605 gegen 2792 WE). Er liegt aber innerhalb der Grenzen der bisherigen Erfahrungswerte.

Versuchsfahrt 4. Der Brennstoffverbrauch für 1 PS und Stunde überschreitet etwas die für Kohle bekannte Verbrauchsziffer (1,8 bis 2 kg für Steinkohle von 7700—8000 WE) infolge des geringeren Heizwertes des Kokses gegenüber der Steinkohle.

Bei den genannten Versuchen gelang es, einen immerhin für die Leistung der Maschine schweren Zug auch bei reiner Torffeuerung einwandfrei zu befördern. Hierzu war jedoch die größte Aufmerksamkeit des Lokomotivführers und Heizers erforderlich. Es ist Sorge zu tragen, daß die Beschickung derart stattfindet, daß das Feuer nicht zu stark herabbrennt und dadurch Löcher entstehen, die die Zuführung kalter Luft zur Feuerkiste gestatten, daß ferner nach der Rostbeschickung die Feuertür möglichst schnell wieder geschlossen wird, damit nicht unnötig große Mengen kalter Luft in die Feuerbüchse gelangen.

Es kann behauptet werden, daß bei diesen Probefahrten mit Torf der Heizer bis zur größten Leistungsfähigkeit beansprucht wurde. Bei großen Schlepplasten wird man ohne Anwendung von mechanischer Feuerung kaum mit einem Heizer auskommen.

Wie bereits erwähnt, wurden die größeren Mengen des Torfes auf einem besonderen, offenen Güterwagen mitgeführt. Zur Herüberschaffung des Torfes von dem Güterwagen in den Brennstoffkasten der Lokomotive war naturgemäß ein besonderer Mann erforderlich, so daß, genau genommen, bei der Bedienung der Lokomotive drei Mann tätig waren. Bei diesen Versuchen wurde Preßtorf benutzt. Das Ergebnis würde sich natürlich bei Benutzung gewöhnlichen Stichtorfes ungünstiger gestalten, und es ist anzunehmen, daß die Lokomotive bei Verwendung dieses Brennstoffes die erzielte Leistung nicht erreichen würde.

Die Frage, ob eine für Kohlenfeuerung gebaute Lokomotive mit Torf gefeuert werden kann, ist demnach, abgesehen von der zu erzielenden Leistung, in hohem Maße abhängig von der Güte des zur Verwendung gelangenden Torfes. Torfgrus kann ohne Anwendung besonderer Mittel nicht erfolgreich in einer für Kohlenfeuerung eingerichteten Lokomotive verwendet werden. Bei den Fahrten mit Torffeuerung auf der Kgl. Hannoverschen Westbahn wurde gewöhnlicher Stichtorf verwendet, der nach württembergischem Muster nur auf dem zu diesem Zweck mit einem Blech überbauten Tender mitgeführt wurde, im Gegensatz zu Bayern, das den Lokomotiven besondere Vorratswagen anhängte, aus denen dann der Torf mittels kleiner Wagen durch besondere Arbeiter auf die Maschine befördert wurde. Dieses Verfahren ist naturgemäß wenig nachahmenswert, und es wird die Aufgabe des Lokomotivbaues sein, hier Mittel und Wege zu finden, die eine wirtschaftliche Verfeuerung auch minderwertigen Stichtorfes bei Lokomotiven ermöglicht, um den in Deutschland vorhandenen Torfreichtum nutzbringend zu verwenden.

Die Braunsche Rahmenantenne.

Mit 4 Abbildungen.

Wir haben bereits auf Seite 10 die Braunsche Rahmenantenne kurz erwähnt. Bei dem besonderen Interesse, das sie bietet, bringen wir aus einem Artikel von Dr. A. Esau in der „Telefunken-Ztg." nachfolgende Einzelheiten:

Als Braunsche Rahmenantenne bezeichnet man eine aus einer oder mehreren Windungen bestehende Spule von beliebiger Querschnittsform, deren Enden mit einem festen oder variablen Kondensator verbunden sind, so daß das Ganze einen geschlossenen Schwingungskreis darstellt. Man könnte sie auch ansehen als einen in seinen Spulenabmessungen stark vergrößerten Sekundärkreis, wie er in den verschiedenen Empfängerarten vorhanden und allgemein bekannt ist.

Der Gedanke, geschlossene Schwingungskreise als Empfangsluftleiter zu verwenden, ist durchaus nicht neu. Schon Fessenden, Bellini, Blondel und Pickard haben sie für Empfangszwecke benutzt, wobei sich aber herausgestellt hat, daß ihre Reichweiten hinter denen der offenen Antenne so weit zurückgeblieben sind, daß an ihre praktische Einführung nicht gedacht werden konnte.

Im Jahre 1913 hat Prof. Braun in Straßburg gelegentlich der Messung der Feldstärke des Eiffelturmes diese Antenne erneut als Empfänger für drahtlose Telegraphie untersucht und wohl als erster ihre praktische Verwendbarkeit klar erkannt. Der Grund, weshalb der geschlossene Luftleiter erst verhältnismäßig spät Eingang in die Praxis gefunden hat, liegt darin,

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

daß die von dem Rahmen aufgenommene Energie für die früher benutzten Detektoren viel zu klein ist. Erst als es Telefunken gelungen war, Verstärkerapparate auszubilden, die eine Verstärkung kleinster Energien bis auf das Zehntausendfache und mehr gestatten, und diese als Hochfrequenzverstärker zu verwenden, war die Zeit für die Rahmenantenne gekommen.

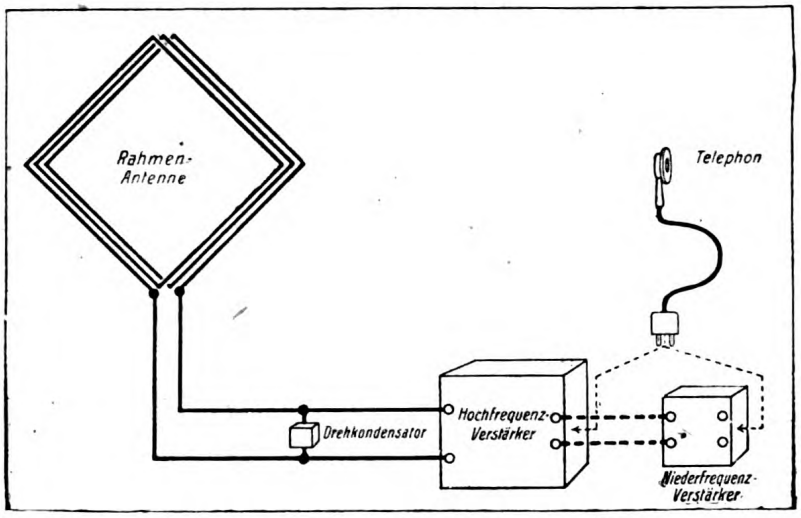


Abb. 1. Grundsätzliche Schaltung der Rahmen-Empfangsanlage.

Bereits die ersten, 1915 mit einer solchen Anordnung von allerdings noch recht großen Abmessungen unternommenen Versuche ergaben als Resultat die Möglichkeit, auch aus Entfernungen von Tausenden von Kilometern mit der Rahmenantenne zu empfangen. Es galt nun, den wichtigsten Teil der Anordnung, den Hochfrequenzverstärker, nach zwei Richtungen hin noch weiter zu verbessern. Einmal sollte der Verstärkungsgrad noch höher getrieben werden, um die Dimensionen der Antenne möglichst klein halten zu können, und zweitens kam es besonders darauf an, die Betriebssicherheit und die leichte Bedienbarkeit dieses Verstärkers zu erhöhen. Nachdem diese beiden nicht leicht lösbaren Aufgaben in rastloser und viel Zeit in Anspruch nehmender Arbeit zum Abschluß gebracht waren, konnte man an die Wiederaufnahme der Fernversuche gehen.

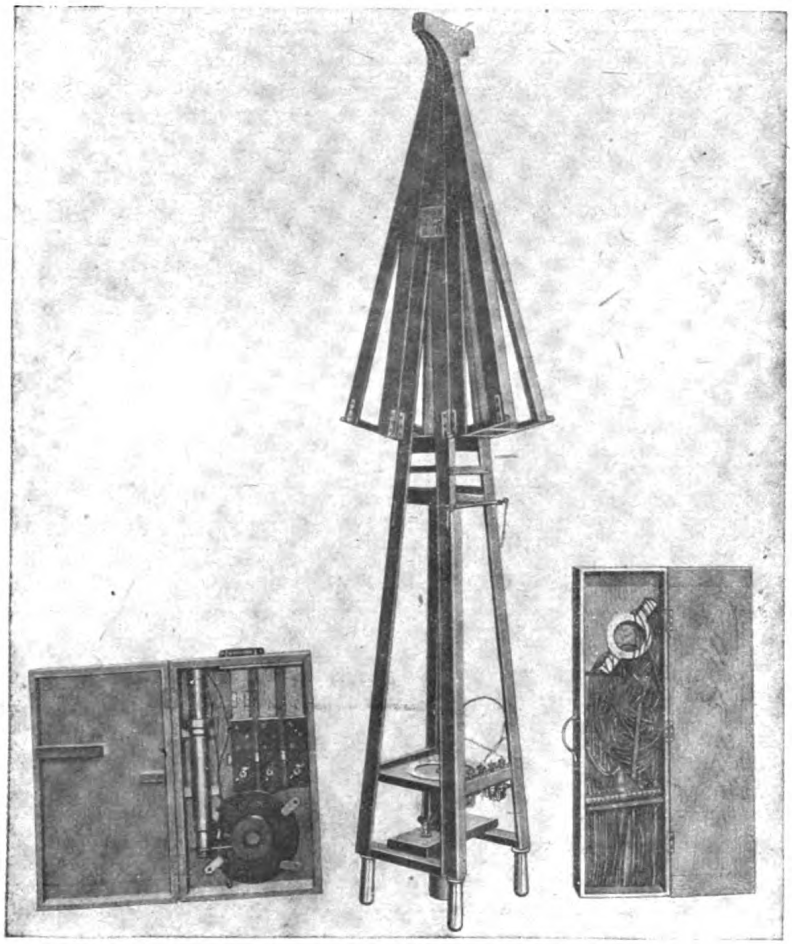


Abb. 2. Kleine Rahmenantenne, zum Transport hergerichtet.

Ende März 1918 gelang es zum ersten Male, mit einer Rahmenantenne von nur 1 qm, ja sogar noch von 0,5 qm Fläche, im Innern von Gebäuden die Zeichen der amerikanischen Stationen aufzunehmen, was gegenüber den Versuchser-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gebnissen von 1915 einen gewaltigen Fortschritt bedeutete. Bereits am 15. Mai fand dann auf einem Gelände bei Naumburg a. S. vor der Torpedo-Inspektion Kiel eine Vorführung statt; hierbei wurden sowohl Zeichen von Amerika aufgenommen, als auch die Richtung der dortigen Sendestation bestimmt. Die günstige Beurteilung seitens dieser Behörde führte dann zu Versuchen und Vorführungen mit dieser Anordnung in Kiel, so daß die Ausrüstung der U-Boote mit Braunschen Rahmenantennen und Hochfrequenzverstärkern seitens der Behörde beschlossen und sofort durchgeführt wurde.

Abb. 3. Die kleinste tragbare Rahmen-Empfangsanlage.

Weitere Vorführungen fanden ferner am 23. und 28. Mai 1918 vor Vertretern des Kriegsministeriums statt. Hierbei wurde in Naumburg ein Rahmen verwendet, dessen Abmessungen 2,5 × 4 m betrugen, der in einem geschlossenen Raum drehbar aufgestellt war. Am 3. und 4. Juni 1918 wurde auf Anordnung des Nachrichtenchefs der Verkehr in Naumburg von einem Offizier und mehreren Funkern 24 Stunden lang mit Erfolg beobachtet. Am 4. Juni 1918 fand eine Vorführung dieser neuen Empfangsanlage vor dem Reichspostamt, der Obersten Heeresleitung und dem Kriegsministerium, insbesondere der Technischen Abteilung für Funkergerät, statt.

Um den Empfang in den Jahreszeiten mit schlechten Lautstärken sicherzustellen und gleichzeitig die Reichweite noch weiter zu vergrößern, mußte man zu dem Bau von Rahmen größerer Abmessung übergehen, die aus später noch näher zu besprechenden Gründen in Form von auf die Spitze gestellten Quadraten ausgeführt wurden und Seitenlängen bis zu 90 m haben.

Die Schaltung dieser neuesten Empfangsanlage geht aus Abb. 1 hervor.

Die in dem aus Rahmen (im wesentlichen eine Selbstinduktion) und Drehkondensator bestehenden und auf die Empfangswelle abgestimmten Schwingungskreis aufgenommene Energie wird dem Hochfrequenzverstärker zugeführt, der zwei Funktionen zu erfüllen hat: Einmal erfolgt in ihm eine je nach der Anzahl der vorhandenen Verstärkerröhren verschieden große Verstärkung und zweitens in der letzten als Audion geschalteten Röhre eine Gleichrichtung der hochfrequenten Ströme, die entweder unmittelbar dem Fernhörer zugeführt werden können, oder, falls eine noch weitergehende Verstärkung sich als notwendig erweist, zuvor noch den Niederfrequenzverstärker durchlaufen müssen.

Um die Störungsfreiheit der Anordnung noch weiter zu erhöhen, entnimmt man die Empfangsenergie für den Hochfrequenzverstärker nicht unmittelbar dem Rahmenkreise, sondern zweckmäßig einem mit diesem lose gekoppelten Sekundärkreis in ganz ähnlicher Weise, wie bei den bekannten Sekundär-Empfangssystemen.

Die beschriebene Anordnung bezieht sich nur auf den Empfang gedämpfter Wellen (Funkensender). Handelt es sich um gedämpfte Sender (Maschinen-, Lichtbogen- und Röhrensender), so bedarf es noch eines kleinen Röhrengenerators (Überlagerer), um die für den Schwebungsempfang notwendige Hilfsschwingung zu erzeugen. Diese Schwingung kann man nun entweder im Rahmenkreis mit der ankommenden zur Interferenz bringen, oder, was aus mehrfachen Gründen vorzuziehen ist, erst im Sekundärkreis.

Die Rahmenantenne selbst ist eine Spule von quadratischem Querschnitt, deren Seitenlänge und Windungszahl mit der zu überbrückenden Entfernung und der Wellenlänge wachsen. Um den Einfluß der Erde auf den Rahmenkreis möglichst auszuschalten, stellt man ihn auf die Spitze, derart, daß diese noch einige Meter von der Erdoberfläche entfernt bleibt.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Rahmen von kleinen Abmessungen bis zu einigen Metern Seitenlänge ordnet man ferner so an, daß sie um vertikale Achsen drehbar sind, was bei großen Dimensionen aus mechanischen Gründen unausführbar wird. Diese Rahmen können zum Transport zusammengeklappt und leicht auseinander genommen werden, wobei der Rahmenfuß und das eigentliche Rahmengebilde in besonderen Kästen untergebracht wird.

Der Hochfrequenzverstärker, der wichtigste Teil der Anordnung, besteht gewöhnlich aus vier oder fünf in Kaskade geschalteten Hochvakuumröhren. Er dient dazu, die vom Rahmen aufgenommenen geringsten Spuren von Energie je nach der Röhrenzahl verschieden hoch zu verstärken und darnach gleichzurichten.

Tragbare Rahmen-Empfangsanlage.

Für viele Zwecke ist es erforderlich, eine leicht bewegliche, überall in kürzester Zeit aufstellbare Empfangsanlage bei der Hand zu haben.

Diesen Zweck erfüllt in vollkommenem Maße eine vielseitig verwendbare, sehr geschickt durchgebildete Anordnung, die nicht nur innerhalb geschlossener Räume, sondern auch auf freiem Felde und sogar im Boot betriebsfertig aufgebaut werden kann. Die ganze Anordnung besteht aus dem zusammenlegbaren Rahmen, einem kleinen Kästchen, in dem der Hochfrequenzverstärker, die Anodenbatterie, der Abstimmkondensator für den Rahmenkreis und das Telephon untergebracht sind, und einem weiteren mit dem für die Heizung der Röhren erforderlichen Akkumulator. Sie läßt sich in einer Aktentasche bequem, leicht und unauffällig verpacken.

Erzielte Reichweiten.

Der sich über mehr als 6 Monate erstreckende Betrieb einer mit Rahmen ausgerüsteten Empfangsanlage ergab, wie die folgenden Zahlen beweisen werden, selbst für kleine Rahmen von nur 1 qm Fläche sehr erhebliche Reichweiten. Es wurden hierbei einwandfreie Telegramme aufgenommen von:

Lyon, 1000 km (hierfür genügt bereits ein Rahmen von nur etwa 10 cm Höhe!),
Clifden, 1200 km,
St. Petersburg, 1300 km,
Moskau, 1600 km,
Malta, 1600 km,
Konstantinopel, 1800 km,
Gibraltar, 2900 km,
Tiflis, 3000 km,
Amerika, 6000 km.

Für noch größere Entfernungen muß man die Rahmenfläche entsprechend vergrößern. Mit einer solchen aus Hochfrequenzverstärker und „Braunscher Rahmenantenne" von nur 20 m Höhe bestehenden Empfangsapparatur werden jetzt die Zeichen der amerikanischen Stationen New-Brunswick, Tuckerton, Arlington usw. so laut im Telephon aufgenommen, daß sie in einem 10 m vom Empfangsraum entfernt liegenden Zimmer noch einwandfrei mitgehört werden können.

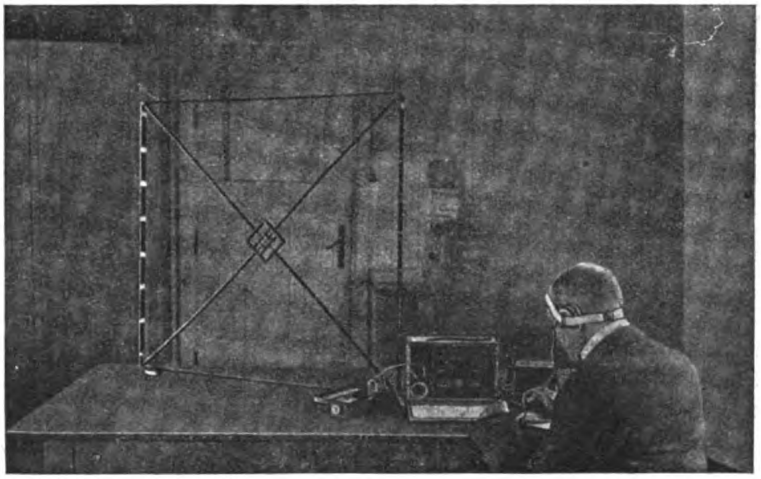


Abb. 4. Sie kann im Zimmer aufgestellt werden.

Hiermit ist aber die Leistungsfähigkeit des Apparates noch lange nicht erschöpft. Ein Morse-Schreibapparat, wie sie in gleicher Form auf den Postämtern für die Niederschrift der Telegramme benutzt werden, schreibt auf einem Papierstreifen die Zeichen einer amerikanischen Station auf, die mit Schnellbetrieb arbeitet und pro Minute 50 bis 70 Worte sendet. Der Apparat ist bei diesem Telegraphiertempo bei weitem noch nicht an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angelangt. Er arbeitet ohne Schwierigkeiten auch noch bei der doppelten Geschwindigkeit von 100 bis 120 Worten in der Minute. Bei derartig schnell gegebenen Zeichen ist es selbst dem geübtesten Telegraphisten nicht mehr möglich, die Zeichen nach Gehör aufzunehmen und niederzuschreiben, so daß hiermit

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

auch ein gewisser Schutz gegen unbefugtes „Mithören" gewährleistet ist.

Die erstaunlichste Leistung der Apparatur ist aber zweifellos die, daß die Zeichen von Amerika klar und ohne jegliche Störung auf dem Papierstreifen erscheinen, während gleichzeitig die nur einige 20 km entfernt liegende Riesenstation Nauen Telegramme mit größter Sendeenergie absendet, die bis Australien auf rund 20000 km Entfernung gehört werden.

Man sieht also, daß die mit Rahmenantennen erzielbaren Entfernungen durchaus nicht hinter denen der normalen offenen Luftleiter zurückstehen.

Die Umwälzung des Eisenbahnwesens und das Welteisenbahnnetz.

Der Weltkrieg hat ein großes militärisches und politisches Trümmerfeld hinterlassen, doch weit umfassender, umstürzender und in ihren Auswirkungen unübersehbar ist die wirtschaftliche Zertrümmerung, zu deren Zeugen er uns gemacht hat. Was wird sich aus dem furchtbaren Chaos entwickeln, das vieler, wie wir meinten, unerschütterlichen Grundlehren der Volkswirtschaft zu spotten scheint? Wird ganz allmählich, wenn wieder „neues Leben blüht aus den Ruinen", ein dem früheren Zustand annähernd ähnlicher sich herausbilden oder wird an Stelle der milliardenfachen und innigen, aber doch im großen ganzen vom Zufall und von der Willkür beherrschten weltwirtschaftlichen Verknüpfung ein plan- und sinnvolleres Gefüge treten? Wird so das unerhörte Gewitter trotz aller Augenblickszerstörungen am letzten Ende in dieser Richtung reinigend und belebend wirken und ein ganz neues besseres wirtschaftliches Zeitalter einleiten? Zur Lösung dieser Frage nimmt für das bedeutungsvolle Gebiet des Eisenbahnwesens in der „American Review of Reviews" Judson C. Welliver das Wort; einige Gedankengänge seiner Ausführungen sind in folgenden kurz wiedergegeben.

Der Krieg hat die ungeheure Bedeutung der Eisenbahnen als Transportmittel noch gesteigert. Der Verlust an Schiffsraum durch Unterseeboote und Minen und die teilweise Brachlegung des Küstenseeverkehrs vermehrten noch die übergroßen Ansprüche an den Eisenbahntransport; allein in England schätzte man die Mehrbelastung der Bahnen infolge der Beeinträchtigung der Küstenschiffahrt auf 55 Millionen Tonnen. Die Ententemächte haben es abgelehnt, in Versailles die Freiheit der Meere zu verkünden und Schritte zu tun, um die Wiederkehr des Unterseebootschreckens unmöglich zu machen. So drängt alles danach, die Kontinentalsysteme der Eisenbahnen weiter auszubauen und diese Netze schließlich durch Tunnel in ein ungeheures Weltsystem zusammenzufassen, um so nötigenfalls von der Schiffsverbindung möglichst unabhängig zu sein.

Amerika schreitet voran. Die panamerikanische Eisenbahn geht ihrer Verwirklichung entgegen. Eine Bahn von der Magelhaensstraße bis zum Polarkreis wird gestatten, 10000 englische Meilen in 16 bis 18 Tagen zu durcheilen. Von der mit Umwegen etwa gleichlangen Strecke zwischen Buenos Aires und Neuyork sind schon 6661 Meilen gelegt, und vom Rest ein großer Teil in Arbeit oder doch geplant.

Dagegen hat der Krieg dem Gedanken der Verstaatlichung der Bahnen erheblich Vorschub geleistet. Während 1913 noch 464104 Meilen Privatbahnen 306611 Meilen Staatsbahnen gegenüber standen (in Europa war das Verhältnis 100285:116111; in Amerika 327777:28223; in Asien 23298:44292; in Afrika 11129:16564; in Australien 1615:21421), ist zurzeit der Gedanke der Staatsbahn überall in siegreichem Vordringen.

In Mitteleuropa macht die politische Neuordnung eine völlige Umgestaltung des Eisenbahnnetzes nötig. Ein Muster sind die polnischen Bahnverhältnisse. Der neue aus vorher russischen, österreichischen und preußischen Bestandteilen zusammengeschweißte Staat besitzt in diesen Teilen Eisenbahnnetze, die, nach verschiedenen imperialistischen Grundsätzen strategischer, politischer oder wirtschaftlicher Natur angelegt, für Polens Verkehrserfordernisse das denkbar Ungeeignetste sind. Arbeitete doch insbesondere Rußland durch größere Spurweite seiner Bahnen und andere verkehrsfeindliche Maßnahmen einer innigen Verbindung mit den Nachbarstaaten geradezu entgegen. So harrte hier der Eisenbahningenieure eine gewaltige Aufgabe. Ähnlich, wenn auch nicht ganz so schlimm, liegen die Dinge in Tschechien, Jugoslawien, Rumänien, Österreich und Ungarn. Dazu kommt die ganz ungeheuerliche

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abnutzung aller Teile des Systems, die in Rußland einer völligen Vernichtung nahekommt, während Deutschland durch den Friedensvertrag noch weitere unerträgliche Eisenbahnlasten aufgebürdet sind.

Während vor dem Kriege der Bau neuer Eisenbahnlinien nicht rein wirtschaftlichen und Wohlfahrtsrücksichten entsprach, sondern häufig mehr Sache des Zufalls und finanzieller oder spekulativer Erwägungen war, zum Teil auch, wie oben erwähnt, imperialistischen, strategischen und politischen Zwecken diente, was besonders für Europa und für die Kolonien und Vasallenstaaten in Asien und Afrika galt, ist jetzt nach dem Kriege naturgemäß vor allem der wirtschaftliche Bedarf und das Gemeinwohl maßgebend. Nur mühsam und ganz schrittweise hatte sich von 1890 bis 1906 nach schwierigen Verhandlungen der europäischen Hauptmächte in Bern ein zwischenstaatliches Eisenbahnübereinkommen entwickelt, das, von frachtrechtlichen Bestimmungen ausgehend, Ansätze zu einer Weltverkehrsordnung zeitigte: In dieser Richtung will man jetzt schneller und rücksichtsloser fortschreiten. Der Vertrag von Versailles sieht ausdrücklich die Erneuerung und den Ausbau des im Kriege aufgehobenen Berner Übereinkommens vor und verpflichtet Deutschland, das sich übrigens stets als Vorkämpfer auf dem Gebiet internationaler Verkehrserleichterungen erwiesen hat, im voraus zur Annahme weitergehender zwischenstaatlicher Vereinbarungen, die ohne seine Mitwirkung (und auf seine Kosten?) geplant sind.

Als weiteren Schritt zur endlichen völligen Vereinheitlichung und Internationalisierung der Eisenbahnen als Hauptmittel des Verkehrsbedürfnisses der Menschheit faßt Welliver die Verbindung der Landes- oder Festlandsschienensysteme durch Untertunnelung der trennenden Meeresstraßen ins Auge. Der Tunnel unter dem Ärmelkanal ist ja ein alter Lieblingswunsch der Franzosen, und auch England, dem seine „ruhmvolle Abgeschlossenheit" während des Krieges beinahe zum Verhängnis geworden wäre, hat auf Grund dieser eindringlichen Erfahrung nach mehrfachem Schwanken seinen Widerstand aufgegeben. Der Plan ist bekanntlich schon lange technisch und finanziell bis ins einzelne ausgearbeitet. Die Kosten wurden vor dem Kriege auf rund 320 Millionen Mark veranschlagt, die Bauzeit auf 4 Jahre. Die Einfahrtsschächte sind schon angelegt, auch hüben und drüben schon mehr als ein Kilometer des Tunnels gebohrt. So könnte es sein, daß man in vier Jahren von London bis Wladiwostok mit der Bahn fahren kann — wenn nicht etwa doch John Bull, der sich zurzeit auf dem Meere mächtiger fühlt als je, noch in letzter Minute seine altbewährte Inseleinsamkeit vorzieht.

Ein zweiter festlandverbindender Tunnel ist der unter der Straße von Gibraltar, den die Ingenieure ebenfalls schon seit Jahrzehnten planen. Er würde sogar kürzer sein und auch etwas weniger kostspielig als der Kanaltunnel, aber während dieser in seinem tiefsten Abschnitt rund 80 m unter Ebbestand liegen würde, stiege der Gibraltartunnel wegen der dortigen größeren Meerestiefe stellenweise doppelt so tief unter Wasser. Es ist klar, daß dieser Europa und Afrika fest verbindende Tunnel für die heutigen afrikanischen Hauptkolonialmächte, England und Frankreich, aber auch für die iberischen Staaten, von größtem Werte sein könnte. Dies ganz besonders, wenn einmal die großzügigen Eisenbahnpläne für Afrika, die nicht nur die Schienenverbindung Kap—Kairo, sondern auch eine mit diesem Strang wetteifernde französische Linie an der Westküste und ostwestliche Verbindungen dieser Riesenbahnen umfassen, zur Wirklichkeit geworden sind.

Das letzte Tunnelglied des Erdschienengürtels ist der Beringtunnel, der etwa doppelt so lang wäre, wie der unter der Gibraltarstraße, dessen Ausführung aber durch Benützung der beiden auf dem Wege liegenden Inseln wesentlich erleichtert würde. Voraussetzung seiner Inangriffnahme ist der weitere Ausbau des schon weit gediehenen kanadisch-alaskischen Bahnsystems und einer Zweiglinie der transsibirischen Bahn — wahrscheinlich vom Baikalsee aus — durch Ostsibirien und Kamtschatka. „Der ganze Plan einer asiatisch-amerikanischen Eisenbahnverbindung zeigt nicht einen einzigen Zug, der heute unwahrscheinlicher aussähe, als unser Bahnsystem in Alaska konservativen Geistern erschienen wäre, damals, als wir zum erstenmal von einer Goldgrube am Klondike hörten."

Zweifellos wird nach dem Krieg der Eisenbahnbau einen ungeheuren Aufschwung nehmen. Außer den schon erwähnten Bedürfnissen der neuen mitteleuropäischen Staaten und den großartigen panamerikanischen und afrikanischen Plänen kommen Rußland und Sibirien, wo nach nordamerikanischem Muster dem Grundsatz gemäß zu bauen ist, daß die Anlage von Schienensträngen eine Besiedlung nach sich zieht, und vor allem China mit seinen 400 Millionen Einwohnern in Betracht. Mindestens 50000, vielleicht 100000 Meilen Eisenbahn werden nach

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dem Urteil von Sachverständigen in dem nächsten Vierteljahrhundert in China gebaut werden.

Und woher sollen Kohlen und Heizstoff für dieses gewaltige Verkehrsadernetz kommen? Wie soll Deutschland, eines Teiles seiner Bodenschätze beraubt, und zur Lieferung riesiger Kohlenmengen auf viele Jahre verpflichtet, seinen Bahnbedarf decken? Womit soll das kohlen- und kapitalarme Italien seine Lokomotiven speisen? Auch hier hat die Kriegsnot eine Tugend geboren oder doch gefördert: Der Schlachtruf in diesem industriellen Daseinskampfe wird unter Deutschlands Führung lauten: Elektrisierung des Bahnbetriebs und schleunige Nutzbarmachung der noch brachliegenden Wasserkräfte!

Die Gewinnung afrikanischer Diamanten.

Mit 2 Abbildungen.

Unter den Edelsteinen hat wohl der Diamant die weiteste Verbreitung bei den Kulturvölkern der Welt aufzuweisen. Besondere Eigenschaften, z. B. die großartige Lichtbrechung und die Farbenwirkung, erleichtern ihm den Wettbewerb mit anderen hochbewerteten Mineralien, und die täuschend ähnlichen Nachahmungen kommen wegen ihres geringen Härtegrades und ihrer mäßigen Beständigkeit nicht in Frage.

Der Diamant ist ein reiner Kohlenstoff ohne organische Beimengungen. Er kristallisiert meistens als Oktaeder, ist farblos und wasserhell, eigenartig und stark glänzend, durchsichtig, selten trüb. Unter den Mineralien hat er die größte Härte aufzuweisen. Man hat eine Härteskala aufgestellt, nach welcher kurz angegeben wird, welchen Härtegrad ein Mineral besitzt. Hiernach beträgt die Härte des Diamanten „10", während beispielsweise die des Topas „8", die des Quarzes „7" ist.

Fast überall wird der Diamant in sekundären Lagerstellen gefunden, also da, wo er sich nicht gebildet, wohl aber mit anderen Mineralien abgelagert hat, z. B. im Sand, Kies, Ton usw. Das eigentliche Muttergestein ist in den seltensten Fällen bekannt geworden. Es wird daher vermutet, daß er im Granit unter sehr starkem Druck und hohen Temperaturen aus sehr lösungskräftigen Dämpfen sich gebildet hat. Andere nehmen eine Kristallisation aus geschmolzenem Eisen unter hohem Druck an.

Über die Gewinnung der Diamanten in Afrika schreibt Kathagen in der „M-W-Rundschau":

Der Diamant kommt in Südafrika vielfach in alluvialen, das ist in angeschwemmten Gebieten vor. In Südwestafrika wird er in den Sandablagerungen des Küstenstreifens bei Lüderitzbucht gefunden, wobei die Gewinnung auf einfache Weise dadurch erfolgt, daß der Sand gesiebt und der Rückstand mit Wasser ausgewaschen wird. Umfangreiche maschinelle Einrichtungen waren bisher dort nicht erforderlich, und es handelte sich hauptsächlich um Betriebe mit Handwäscherei. Die Wasserversorgung machte hier anfangs einige Schwierigkeiten, bis die damalige Regierung dazu überging, ein Wasserwerk zu bauen, vermittels dessen Seewasser auf eine günstig zu den Verbrauchsstellen gelegene Bergkuppe gedrückt wurde, von wo aus das in besonderen Tankanlagen filtrierte Wasser den Verbrauchsstellen zugeführt werden konnte. Auch hier haben sich die asphaltierten und jutierten nahtlosen Mannesmannrohre mit Doppelbörtelflanschenverbindung zur Förderung des stark salzhaltigen Seewassers gut bewährt.

In den Küstengebieten ist die Wasserfrage meistens nicht von besonderer Bedeutung für die Wäschereibetriebe, da man dort Filteranlagen für Seewasser für den Zweck herstellen kann, während im Innern des Landes die Herstellung umfangreicher Wassergewinnungsanlagen erforderlich ist. Knappe Regenfälle in manchen Teilen des Landes sowie das Fehlen natürlicher Reservoire, welche durch schneebedeckte Gebirgsketten gebildet werden, machen die Anlage von Stauwerken zur Erzielung künstlicher Bewässerung besonders in Transvaal erforderlich. Zu diesen Bewässerungsanlagen wurden meistens Muffenrohre für Bleiverstemmung wegen der Einfachheit der Verlegung verwendet. Auch bei dem Projekt Zanddrift in Transvaal bestand die Hauptleitung von 3375 m Länge aus überlappt geschweißten Muffenrohren 840 mm Lichtweite, 8 mm Wand mit profiliertem Verstärkungsring über der Muffe, wodurch eine gute Verbindung erzielt wurde.

Vor etwa 15 Jahren ist an der Bahnlinie Johannesburg—Kimberley in der Nähe der Station Bloemhof eine neue Fundstätte für Diamanten entdeckt worden, welche Tausende von hoffnungsvollen Glücksrittern angelockt hat. Auch dort findet sich der Diamant alluvial in den Ablagerungen des zurückgetretenen Baal-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Flusses vor. Der Volksmund berichtet, daß ein biederer Farmer beim Bearbeiten seiner Scholle der glückliche Finder der ersten Steine war, der seine Besitzung einer Gesellschaft veräußert hat, welche das ganze Mutungsgebiet in kleine, wenige Quadratruten umfassende Anteile aufgeteilt und verkauft hat. Es eröffnete sich bald eine rege Tätigkeit in der sonst so einsamen Gegend in der Nähe des Vaal-Flusses und der Grenze des Orange-Freistaates. Zu beiden Seiten der Bahnlinie, soweit das Auge reicht, erblickt der Besucher die weißen Zelte der kleinen Spekulanten; bei Nachtzeit machen die vielen Lagerfeuer den Eindruck, als seien große Glühwürmchen auf dem Felde in Tätigkeit. Die Leute kommen meistens mit bescheidenem Besitz und einigem Mundvorrat hoffnungsfreudig an und beginnen ihr schweres Tagwerk, jeder beseelt von dem Gedanken, einer der wenigen zu sein, die ihr Glück für das Leben machen. Da auch hier zum Auswaschen der Erde Wasser herbeigeführt werden mußte, war bald eine rege Nachfrage nach verzinkten Wasserleitungsröhren und asphaltierten Muffenröhren zur Herstellung von Leitungsnetzen vorhanden. Auch Wellbleche in verzinkter Ausführung für Bedachungszwecke und zum Bau von Wasserbehältern leichter Konstruktion wurden in sehr großen Mengen angefordert. Trotz des hohen Wertes der Flußdiamanten hielt sich die Ausbeute in diesem Distrikt im allgemeinen nach den Berichten, auf den Kopf der weißen Arbeiter umgerechnet, in mäßigen Grenzen.

In der Umgebung von Kimberley sind die Diamantfelder im Besitz einer großen Gesellschaft. Die Tagebauten aus vergangener Zeit, das große Loch in der Nähe dieser historischen Stadt, worauf deren Existenz zurückgeführt wird, ist von einem hohen Zaun umgeben, und der Besucher blickt nur noch in einen dunklen, tiefen, verlassenen Krater hinab. Die vielen kleinen Holzbuden der damaligen Händler und Makler von Diamanten stehen noch heute als Denkmal vergangener Zeiten der Kleingewinnung der Edelsteine in Kimberley. Einige tausend Meter von diesem Loch entfernt sind moderne Schachtanlagen für Tiefbau angelegt worden, mittels welcher man durch Querschläge und Stollen dem diamanthaltigen Gestein zu Leibe rückt und dessen Abbau nunmehr bergmännisch betreibt. Auch die Weiterverarbeitung des gewonnenen Gesteines erfolgt in großen, neuzeitlich eingerichteten Aufbereitungen, die großen Erzbergbaubetrieben gleichen.

Einige hundert Kilometer landeinwärts von Kimberley abseits von der Heeresstraße der Zivilisation liegt ein Tagebau, ähnlich einem Steinbruch, in dem der Diamant im Blaugrund gefunden wird. In höchst einfacher Weise wird an einem gespannten Drahtseil ein Kübel hochgezogen, die damit zutage geförderte Erdmasse in Kippwagen gestürzt und zur Ausbreitung auf ein freies Feld gefördert. Der Blaugrund verwittert nämlich sehr bald, wenn er der Atmosphäre ausgesetzt wird, und nimmt dann die Form von zerbröckeltem Ton an. In dieser Form wird er darauf mittels Becherwerken unter Zuführung eines starken Wasserstroms Siebtrommeln zugeführt und gewaschen. Die leicht löslichen erdigen Beimengungen werden mit dem abfließenden Wasser abgeführt und

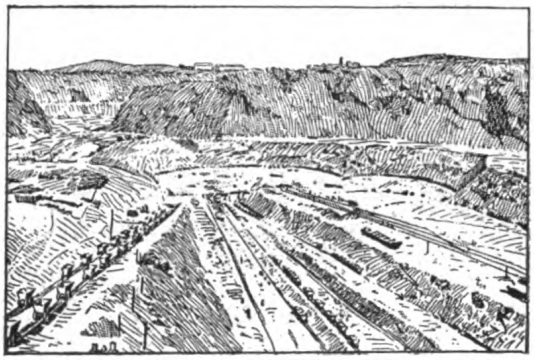


Abb. 1. Premier Diamond Mine: Blick in den Tagebau.

das sogenannte Waschgut auf Lesetische gebracht und dort von Hand ausgesucht. Die Ausbeute an Diamanten war ziemlich gut, jedoch wurde auch eine große Menge Granat- (Kap-Rubinen) und Grünsteine ausgesucht, für die aber nur eine geringe Nachfrage vorhanden ist.

Die Premier Diamond Mine, etwa vierzig Kilometer östlich von Pretoria gelegen, ist wohl die größte Mine, welche die Gewinnung dieser Edelsteine im Tagebau betreibt. Der Betrieb wurde 1902, also nach Beendigung des Burenkrieges, aufgenommen. Auch hier war der glückliche Finder der ersten Diamanten angeblich der frühere Besitzer der betreffenden Farm. Anfangs wurden die Steine im Alluvium gefunden, und nach und nach entstand ein Tagebau von ansehnlichen Abmessungen. Nach einer zehnjährigen Betriebszeit hatte die Grube bereits eine Tiefe von etwa 50 Metern und einen entsprechenden Umfang erreicht, so daß um diese Zeit die stattliche Zahl von 12000 Angestellten und Arbeitern dort Beschäftigung fand. Wie allgemein üblich, stellen auch hier die schwar-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zen Arbeiter die Hauptzahl der Köpfe dar. Auf zwei Schichten verteilt arbeiten die Neger auch nachts bei künstlicher Beleuchtung. Zu diesem Zwecke sind sechs große Scheinwerfer ringsherum am Rande des Baues aufgestellt, welche die einzelnen Arbeitsstellen taghell beleuchten. Hier wird der Diamant in granitartigen Sandstein eingenistet vorgefunden, wodurch große Sprengungsarbeiten erforderlich sind. In Kolonnen eingeteilt wird dauernd gebohrt, gesprengt und abgeräumt. Um die Mittagsstunde ruht der Betrieb vor Ort eine Stunde lang, und eine gewaltige Kanonade ertönt, wobei etwa 2500 Sprengungen ausgeführt werden. Ein Teil der Belegschaft tritt darauf an die Aufräumungsarbeiten, während andere Gruppen die Herstellung von Bohrlöchern fortsetzen.

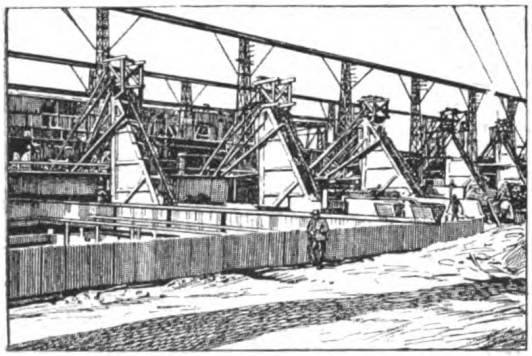


Abb. 2. Die Diamantgewinnung in Afrika: Wäschereimaschinen über Tage.

Das gesprengte Gestein, von der kleinsten Körnung bis zu kopfgroßen Stücken, wird in Kippwagen verladen und mittels einer Bremsberganlage der Aufbereitung zugeführt. Zunächst gelangt das geförderte Gut in Separationstrommeln, von wo aus das feinkörnige Material der Wäscherei direkt zugeführt wird, während die größeren Stücke auf Transportbändern den Steinbrechern zugeleitet werden. Dieses sind glockenförmige, dickwandige Gefäße aus Stahlguß, in welchen ein birnenförmiger Klöppel exzentrisch bewegt wird. Es entstehen bei dieser Bewegung zwischen Klöppel und Gefäßwand abwechselnd kleine und große Zwischenräume, in welche die Steine fallen und so gebrochen werden. Da der Diamant bedeutend härter ist als das ihn umgebende Gestein und auch härter als die Stahlgußteile des Steinbrechers, ist eine Beschädigung der Diamanten nicht möglich, vielmehr befreien sich diese infolge des von außen ausgeübten Druckes von dem sie umgebenden Nachbargestein. Das bis auf Eigröße zerkleinerte Gestein wird in eine Förderrinne gebracht und unter Zuführung großer Wassermengen von Ton und erdigen Beimengungen gereinigt und ausgelesen. Durch Becherwerke wird dann das Waschgut wieder gehoben und weiteren Reinigungsprozessen in verschiedenen Behältern unterworfen. Nachdem in Separationsapparaten die gröberen Beimengungen entfernt worden sind, gelangt das ausgewaschene Gut mittels Transportbändern in den Leseraum. Hier wird es auf Lesetische geschüttet, deren schrägstehende Platte mit einer Fettschicht überzogen ist. Die Diamanten werden von der Fettschicht festgehalten, während das taube Gestein nach einer Seite des Tisches abrollt und von Hand ausgesucht wird. Diamanten von der Größe eines starken Nadelkopfes aufwärts werden von den Beamten mit großer Geschicklichkeit erkannt und der Verwaltung abgeliefert. Der größte Diamant, der 1905 hier gefunden wurde, war etwa 3025 Karat (etwa $1^1/_2$ Pfund) schwer und hatte die Abmessungen von $100 \times 65 \times 40$ mm. Der hohe Wert der Edelsteine, sowie der Hang zum Diebstahl machen es naturgemäß erforderlich, daß die umfangreichen Anlagen mit einer stark gesicherten hohen Einzäunung umgeben sind, welche dauernd von berittenen, stark bewaffneten Wächtern behütet werden. Zur besseren Kontrolle der großen Zahl schwarzer Arbeiter war es außerdem erforderlich, diese innerhalb der Umzäunung in sogenannten Compounds unterzubringen. Die Unterbringung der aus verschiedenen Negerstämmen herrührenden, zum Teil noch recht kriegerisch veranlagten schwarzen Arbeiter hat häufig Kämpfe untereinander hervorgerufen; anderseits bedeutete der freie Verkehr einer derartig großen Zahl Eingeborener eine ständige Gefahr für die angrenzenden Farmer. Daß häufig entlassene Arbeiter Diamanten auf verschiedenen Wegen verschwinden lassen, ist erklärlich. Liegt beispielsweise Verdacht vor, daß die Steine verschluckt worden sind, so wird mit Rizinusöl oder Terpentin und mehrtägiger Einsperrung nachgeholfen.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Organisation der technischen Bibliotheken — eine Forderung der Zeit!

Von Dr. Hans Praesent.

Man liest jetzt oft von der Not der deutschen Wissenschaft. Die breite Masse des Volkes weiß allerdings nichts davon, aber viele Geistesarbeiter beginnen sie schon am eigenen Leibe zu spüren, doch wenige nur ahnen, wie groß diese Not bereits ist, und welche unabsehbaren Folgen sie für das deutsche Volk noch zeitigen wird, wenn ihr nicht rechtzeitig gesteuert wird. Forschungsinstitute, Akademien und Hochschulen aller Art sind die Stätten der deutschen Wissenschaft, die infolge der maßlosen Teuerung notleidend geworden sind; denn Reich und Bundesstaaten sind nicht in der Lage, die Etats der wissenschaftlichen Anstalten entsprechend dem gesunkenen Geldwerte zu erhöhen. Zu den gefährdeten wissenschaftlichen Einrichtungen gehören auch die großen Bibliotheken des Reiches, die wichtigsten und unentbehrlichsten Hilfsmittel zur Sicherung, Verbreitung und Fortpflanzung aller Gelehrsamkeit. Sieht man ab von den großen Privatbibliotheken und den zahlreichen besondere Ziele verfolgenden Volksbüchereien, so lassen sich im wesentlichen unterscheiden: Landes- und Provinzialbibliotheken, Stadtbibliotheken, Universitätsbibliotheken, Bibliotheken der Technischen Hochschulen und Spezialbibliotheken. Nicht auf die allgemeine Notlage aller dieser Bibliotheken soll hier eingegangen werden, sondern nur auf die derjenigen, die die Bereitstellung der technischen Literatur zur besonderen Aufgabe haben. Es ist die jüngste Gruppe der Bibliotheken, daher auch in Ausstattung, Beständen und Leistungsfähigkeit am weitesten zurückgeblieben. Wie die technischen Bibliotheken zahlenmäßig zu den anderen älteren Anstalten stehen, und daß es eine Notwendigkeit der Zeit ist, gerade sie zu fördern und auszubauen, soll im folgenden dargelegt werden. Die statistischen Berechnungen wurden an der Hand des kürzlich neu erschienenen „Jahrbuches der Deutschen Bibliotheken" (herausgegeben vom Verein Deutscher Bibliothekare, 14. Jahrgang, 1920) vorgenommen.

Wenn auch die Bändezahl bei den Bibliotheken nicht immer ein sicherer Gradmesser für ihren Wert und ihre wissenschaftliche Bedeutung ist, so gibt sie doch einen bequem vergleichbaren Maßstab. Die größten Büchermassen beherbergen die großen Landes- und die Universitätsbibliotheken. Die Preußische Staatsbibliothek in Berlin (die frühere Königliche Bibliothek) und die Bayerische Staatsbibliothek in München überragen alle anderen mit ihren 1 750 000 bzw. 1 350 000 Bänden ganz beträchtlich. Zählt man die Bücherbestände aller Landesbibliotheken mit je über 200 000 Bänden zusammen, so ergeben sich zwölf, die insgesamt 6 785 000 Bände umfassen. Die 21 Universitätsbibliotheken, die zwischen München als der größten (760 000 Bände) und der jüngsten in Köln (80 000 Bände) schwanken, haben zusammen sogar 8 363 000 Bände. Auch die Stadtbibliotheken geben zusammen eine erhebliche Zahl. Wenn man nur die Büchereien mit über 100 000 Bänden zählt, so erhält man 14 Stadtbibliotheken mit insgesamt 3 232 000 Büchern. Davon sind Hamburg mit 600 000 und Frankfurt a. M. mit 400 000 die bedeutendsten, die übrigen schwanken meist zwischen 100 000 und 250 000 Bänden. Was schließlich die Spezialbibliotheken betrifft, so haben sie im allgemeinen eine geringere Bändezahl. Unter den größten seien z. B. die Bibliotheken des Germanischen Nationalmuseums mit 300 000, die Deutsche Heeresbücherei mit 250 000, des Reichstages mit 235 000, der Pädagogischen Comeniusbibliothek in Leipzig mit 232 000 und des Reichsgerichts mit 185 000 Bänden genannt. Ganz aus dem Rahmen heraus fällt endlich die Deutsche Bücherei in Leipzig, die erst seit 1913 besteht und die Aufgabe hat, das gesamte deutsche Schrifttum des In- und Auslandes lückenlos zu sammeln. Sie hat zwar erst gegen 200 000 Bände, aber neben Berlin naturgemäß den größten jährlichen Zuwachs, so daß sie bei normaler Entwicklung in einem Menschenalter an Bändezahl neben den Staatsbibliotheken in Berlin und München stehen wird.

Die technischen Bibliotheken in Deutschland dagegen folgen erst in weitem Abstande. Die größte ist die Spezialbibliothek des Reichs-Patentamtes in Berlin mit 141 000 Bänden und 60 000 Bänden Patentschriften. Als eine weitere Spezialbibliothek ist die des Deutschen Museums in München mit rund 70 000 Büchern anzusprechen. Die Bibliotheken der 11 Technischen Hochschulen haben insgesamt nur 780 000

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bände. Karlsruhe hat mit 128000 die meisten, Breslau, die jüngste Technische Hochschule (1910), mit 17000 die wenigsten Bücher. Wie groß die Bestände im einzelnen sind und wie hoch der Vermehrungsetat ist, läßt sich ebenfalls, allerdings mit einigen Lücken bei der Zahl der Patentschriften, aus dem „Jahrbuch der Deutschen Bibliotheken" entnehmen:

	Gegründet	Bestände	Patentschriften	Vermehrungs-Etat
Berlin, Patentamt	1877	141000	5200000 in 60000 Bänden	62000
München, Dt. Museum	1903	70000		12000
Aachen	1870	74560	981436	18300
Braunschweig	1745	44000		19000
Breslau	1910	16980		11500
Charlottenburg	1879	124200		31120
Danzig		46737		18500
Darmstadt	1868	70000		21000
Dresden	1828	66400	1105395	15000
Hannover	1879	94801	983151	19800
Karlsruhe	1825	128000		23000
München	1868	65100		20000
Stuttgart	1840	50000		12500
		991678		283720

Aus der Tabelle ergibt sich also, daß alle technischen Bibliotheken zusammen nur rund 1 Million Bände zählen und der Vermehrungsetat für alle nicht einmal 300000 Mark erreicht. Soweit die nackten Zahlen der Statistik, die zu erklären und zu verstehen man sich bemühen muß. Die Bibliotheken der Technischen Hochschulen sind zumeist reine Studienbibliotheken, d. h., sie haben nur den Bedürfnissen der betreffenden Hochschule zu dienen. Sie sind ferner sozusagen Spezialbibliotheken für das eine große Wissensgebiet der Technik und pflegen für die sogenannte „Allgemeine Abteilung" nur das allerwichtigste literarische Rüstzeug anzuschaffen. Im Gegensatz zu den Universitäten sind die Technischen Hochschulen in Deutschland und damit auch ihre Bibliotheken erst im Laufe der letzten hundert Jahre entstanden. Die Technik ist zwar auch eine alte Wissenschaft, hat aber ihre eigentliche Entwicklung mit ungeheuren Riesenschritten erst im Zeitalter des Dampfes und der Elektrizität genommen, und daher ist auch das Bücherwesen über die Technik erst jungen Datums, und die technische Literatur hat erst in den letzten Jahrzehnten einen gewaltigen Aufschwung genommen. Daraus erklärt sich das Zurückbleiben der technischen Bibliotheken gegenüber den alten Bibliotheken mit ihren Schätzen der Geisteswissenschaften und schönen Literatur. Die Bibliothek des Reichs-Patentamtes in Berlin ist zunächst nur für den inneren Gebrauch dieses wichtigen Institutes bestimmt und nur beschränkt für die Öffentlichkeit zugänglich, und die Bücherei des großartigen Münchener Museums von Meisterwerken der Technik ist erst im Entstehen und wartet auf die Errichtung des neuen Studiengebäudes auf der Isarinsel. Wenn man nun ferner bedenkt, daß alle sonstigen öffentlichen Bibliotheken die weitverzweigte technische Literatur entweder gar nicht oder nur in sehr geringem Umfange zu berücksichtigen pflegen, so wird man erkennen, daß für die Benutzung des technischen Schrifttums in Deutschland nur ganz ungenügend gesorgt ist und bei weitem nicht entsprechend der ungeheuren Bedeutung der Technik in unserem heutigen Kulturleben.

Diese Feststellung ist durchaus nicht neu, sondern hat schon vor dem Kriege, besonders aber während des Krieges und in jüngster Zeit, zu berechtigten Klagen geführt und Vorschläge entstehen lassen, wie dem offensichtlichen Mangel abzuhelfen sei. Im Jahre 1910 besprach T. Kellen den Plan einer technischen Zentralbibliothek für das rheinisch-westfälische Industriegebiet (Börsenblatt für den Deutschen Buchhandel, 77. Jg. Nr. 61), glaubte aber aus praktischen Gründen eine Zusammenlegung der dortigen technischen Bibliotheken nicht empfehlen zu dürfen. Aber erst der Krieg mit seinen gewaltigen Ansprüchen an die Technik ließ recht deutlich das Fehlen von zuverlässigen technischen Bibliotheken erkennen, und die ersten Kriegsjahre mit ihren großen Siegen ließen den glänzenden Plan reifen, aus eigenen Mitteln der Industrie eine großangelegte technische Zentralbibliothek entstehen zu lassen und zwar als Mittelpunkt eines weiträumigen „Hauses der Technik" in Berlin.

Der unglückliche Ausgang des Krieges und der sich daran schließende Niedergang der deutschen Industrie hat alle großzügigen Pläne dieser Art unmöglich gemacht. Trotzdem bleibt das Bedürfnis nach besserer Versorgung mit technischer Literatur bestehen und ist um so dringender, je mehr Deutschland sich anstrengen muß, den verlorenen Platz auf dem Weltmarkt durch beste Qualität seiner technischen und industriellen Erzeugnisse wieder zu erobern. Aber anstatt durch Schöpfen aus dem Vollen muß man durch Sparsamkeit und Organisation dasselbe zu erreichen suchen. Ein Vorschlag nach dieser Richtung wurde durch eine Denkschrift gegeben, die sich „Die Schaffung einer technischen Hauptbücherei eine notwendige Forderung für die Wiederaufrichtung des Wirtschaftslebens" betitelt und den Ausbau der Bibliothek des Reichspatentamtes in Berlin zu einer öffentlichen Bücherei fordert. Sie wurde am 30. April 1919 seitens des „Deutschen Verbandes Technisch-wissenschaftlicher Vereine", von 25 ein-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zelnen Vereinen unterzeichnet, an die maßgebenden Minister und Behörden gerichtet. Sie bespricht im einzelnen den Mangel an öffentlichen Bibliotheken in Deutschland, die den werktätigen und wissenschaftlichen Bedürfnissen der Ingenieure auch nur entfernt Rechnung tragen, und sagt, daß unendliche Arbeitsvergeudung verhindert, starke Arbeitsförderung aber erzielt werden kann, durch Schaffung einer technischen Hauptbücherei mit den dazu gehörigen Verzeichnissen, Bibliographien, Kartotheken und Auskunftsstellen. Sie präzisiert die Aufgaben einer solchen Bibliothek näher und kommt zu dem Schluß, daß der erforderliche Unterbau für alle aufgestellten Forderungen sich in der Bücherei des Reichspatentamtes befindet, die entsprechend auszubauen und umzugestalten wäre. Der Inhalt dieser Denkschrift fand seinerzeit in zahlreichen Zeitschriften und in der Tagespresse lebhaften, aber leider keinen nachhaltigen Widerhall. Man hat inzwischen nicht gehört, daß der Plan ernstlich zur Ausführung gelangt wäre. Er scheiterte vermutlich bisher daran, daß sich das Geld auch nur für die allernötigsten Erweiterung der Patentamtsbücherei seitens des Reiches nicht aufbringen ließ.

Hier sei noch auf einen andern Weg hingewiesen, der zum Ziele führen kann. Er ist gekennzeichnet durch Dezentralisation, die, aus der Not der Zeit geboren, überhaupt im deutschen Bibliothekswesen immer mehr Platz greifen wird. Wie kann sie bei der Beschaffung und Bereithaltung der technischen Literatur von Nutzen sein?

In der genannten Denkschrift steht beiläufig der Satz: „Die Deutsche Bücherei in Leipzig kommt nicht in Betracht, weil sie nicht ausleiht und ausländisches Schrifttum nicht aufnimmt." Das war damals zweifellos richtig. Die Deutsche Bücherei galt bisher in der Öffentlichkeit mehr als eine Sammelstelle und ein unfruchtbares Archiv alles Gedruckten denn als lebenspendende Bibliothek. Die Not der Zeit hat auch ihre Stellung im Rahmen der deutschen Bibliotheken gänzlich geändert. Sie ist die einzige deutsche Bibliothek, die trotz schlechtester Zeit die größte Leistungsfähigkeit aufweisen könnte, da sie fast das gesamte deutsche Schrifttum (Bücher, Zeitschriften, Karten) vom Verlagsbuchhandel, von Behörden und Privaten geschenkt erhält und alles übrige, was ihr aus irgendeinem Grunde nicht geschenkt wird, auf Kosten des Börsenvereins kaufen muß. Ihre Bedeutung beruht auf der Vollständigkeit des deutschen Schrifttums. Die Aufrechterhaltung dieses Prinzips ist ihre Lebensfrage, seine Durchbrechung würde ihr Weiterbestehen nicht rechtfertigen können. Alle anderen Bibliotheken könnten also bei knappen Geldmitteln auf Anschaffung neuer Bücher zeitweise verzichten, indem sie sich sagen, die Deutsche Bücherei hat jedes neue Buch auf alle Fälle und stellt die Reserve für spätere Zeiten dar. Die notwendige Voraussetzung dabei ist allerdings, daß die Deutsche Bücherei ihr Präsenzsystem aufgibt und dem allgemeinen deutschen Leihverkehr angeschlossen wird, daß ihre einzigartigen Schätze, wie sie z. B. in ihren etwa 20000 laufenden Zeitschriften von keiner anderen Bibliothek erreicht werden, nunmehr der Öffentlichkeit allgemein zugänglich gemacht werden. Die Deutsche Bücherei wird in absehbarer Zeit diese Voraussetzung erfüllen, zumal, wenn die augenblickliche Finanzkrise mit Hilfe des Reiches überwunden sein wird.

Aus alledem ergibt sich, daß die Deutsche Bücherei die einzige Stelle ist, die die gesamte deutsche Literatur ab 1913 lückenlos enthält, also auch sämtliche Werke, die über Technik und ihre verwandten Gebiete in den letzten acht Jahren veröffentlicht wurden. Sie stellt also in gewissem Sinne bereits eine „deutsche technische Hauptbücherei" dar, die in Zukunft mit Hilfe des Leihverkehrs jedem deutschen Techniker zur Verfügung stehen wird. Allerdings muß ja die Deutsche Bücherei naturgemäß auf die ausländische Literatur gänzlich verzichten. Diese muß daher um so mehr von den übrigen technischen Bibliotheken gepflegt werden. Diese könnten sich untereinander über die Auswahl verständigen, um in der Zeit der Not und der ungeheuren Valutaschwierigkeiten Doppelanschaffungen möglichst zu vermeiden. Eine geschickte Durchführung solcher Maßnahmen würde zweifellos ein glänzendes Beispiel deutscher Organisationsfähigkeit darstellen und erhebliche Kosten könnten bei einer derartigen Arbeitsteilung gespart werden.

Die Dezentralisation könnte aber auch noch weiter ausgebaut werden, z. B. für die Herausgabe technischer Spezialbibliographien sich nutzbar erweisen. Es wäre durchaus denkbar, daß z. B. die „Technische Zeitschriftenschau", soweit sie aus dem deutschen Schrifttum zu gewinnen ist, in der Deutschen Bücherei hergestellt werden könnte, da hier allein die deutsche technische Literatur vollständig sofort nach Erscheinen vorliegt und bibliographisch nach Belieben bearbeitet werden kann.

Hand in Hand mit diesem Plane müßte die Auskunftserteilung über technische Literatur in die Wege geleitet werden. Der Direktor der Rothschildschen Bibliothek in Frankfurt a. M.,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Chr. W. Berghoeffer, hält mit Recht den Büchernachweis für die technischen Wissenschaften für ebenso wichtig, wie die Schaffung einer technischen Zentralbibliothek mit liberalem Leihverkehr. Er sieht das Endziel in der Herstellung eines alldeutschen Gesamt-Nominalkatalogs für das gesamte deutsche Sprachgebiet. Die Not der Zeitverhältnisse macht diesen Plan aber zunächst unmöglich, und man muß daher das Auskunftsbureau ebenfalls dezentralisieren und für den Nachweis der technischen Literatur den Preußischen Gesamtkatalog, den Frankfurter Sammelkatalog und die Kataloge der Deutschen Bücherei und des Reichspatentamtes nebeneinander befragen, die sich in gewisser Beziehung glücklich ergänzen. Die Schaffung eines technischen Zentralkatalogs wäre dann eine Frage einer besseren Zukunft.

Tiefbauausführungen mittels des Gefrierverfahrens.

Von **Ingenieur Fritz Bergwald.**

Bei der Wahl der geeigneten Ausführungsart von Tiefbauarbeiten unterhalb von Flußläufen wird man leicht in die Lage kommen, auch das Gefrierverfahren in Vorschlag zu bringen, das mancherlei Vorteile gegenüber anderen Systemen hat, wenngleich es in der Ausführung sich teurer stellt.

In Berlin ist das Gefrierverfahren noch nicht zur Anwendung gelangt, dagegen hat man es in Paris beim Bau der Untergrundbahnen benutzt.

Das Gefrierverfahren besteht darin, daß der wasserdichte Abschluß der Baugrube durch Eisblöcke (Gefrierkörper), die mit Hilfe entsprechender Anlagen künstlich erzeugt werden, erfolgt. Der Bauvorgang ist etwa folgendermaßen: Die Arbeiten beginnen mit der Herstellung der Fangdämme. Diese bestehen aus zwei Spundwänden, zwischen denen als Dichtungsmaterial fettes Erdreich, Ton und Pferdemist eingebracht werden. Der Herstellung des Fangdammes folgend, wird das Schlagen der Tragpfähle für das Arbeitsgerüst, sowie das Bohren der Gefrierrohre, in Angriff genommen. Als Rammgerüst finden hierbei die beiderseitigen Spundwandröhren Verwendung. Ein unterhalb des Arbeitsgerüstes gelegenes zweites Gerüst hat die Verteilungsrohre für die Gefrierflüssigkeit aufzunehmen und dient zugleich zur Bedienung der Ventile für die Gefrierröhren sowie des ganzen Gefrierapparates. Die Gefrierröhren werden gegeneinander versetzt angeordnet, um so eine gleichmäßigere Stärke und Dichtigkeit der Sohle, sowie der Wände des Gefrierkörpers, zu erzielen. Die beiden äußeren Reihen der Gefrierröhren, welche die Baugrube rings umschließen und den Kern des Fangdammes durchdringen, bewirken das Gefrieren und so eine vollständige Dichtigkeit des Fangdammes, sowie die Versteifung der Seitenwände des Gefrierkörpers.

Nachdem das Arbeitsgerüst fertiggestellt und das Rammen der Gefrierröhren, sowie die Aufstellung des gesamten Gefrierapparates vollendet ist, wird das Gefrierverfahren eingeleitet.

Sobald der Gefrierkörper die ausreichende Stärke erreicht hat, auch der Fangdamm zum Gefrieren gebracht und so der vollständige Abschluß der Baugrube gegen eindringendes Wasser erreicht ist, wird das innerhalb der Fangdämme befindliche Wasser weggepumpt und nach Trockenlegung der Baugrube mit dem Erdaushub begonnen.

Etwa durchsickerndes Wasser wird durch Pumpen sofort entfernt. Fortschreitend mit dem Aushub erfolgt das Einbauen des Baukörpers. Zum Schutze des Beton gegen Frostbeschädigung wird zwischen Gefrierkörper und Beton eine Isolierschicht eingebracht, die an der Sohle eine Stärke von 35 cm, seitlich eine solche von 20 cm besitzt und aus irgendeinem gut isolierenden Material (z. B. Korkplatten) besteht.

Kleine Mitteilungen.

Das Reichswirtschaftsmuseum in Leipzig. Dieses Institut für deutsche Volkswirtschaft wurde in Deutschlands schwerster Zeit errichtet. Die Grundlage bildet das deutsche Kriegswirtschaftsmuseum, das 1917 mit Unterstützung der deutschen Erwerbsstände, vertreten durch den deutschen Landwirtschaftsrat, den deutschen Industrie- und Handelstag und den deutschen Gewerbe- und Handelskammertag gegründet und 1918 eröffnet wurde. In diesem Museum sollte zum ersten Male die Volkswirtschaft in ihren inneren Zusammenhängen, in ihrer Abhängigkeit von der Weltwirtschaft und in der Möglichkeit der Unabhängigmachung von einer Einfuhr in gewissem Umfange dargestellt werden.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nunmehr hat man beschlossen, das deutsche Kriegswirtschaftsmuseum zu einem allgemeinen deutschen Wirtschaftsmuseum und damit zu dem ersten Wirtschaftsmuseum Deutschlands auszubauen. Um die Bedeutung dieses Instituts auch äußerlich zum Ausdruck zu bringen, wurde ihm das Recht verliehen, sich „Reichswirtschaftsmuseum" zu nennen. Auf Grund der großen Sammlungen, die noch während des Krieges geschaffen waren, und derjenigen, die ihm auf Veranlassung der Reichsregierung überwiesen wurden, wird nunmehr von den zuständigen Wissenschaftlern und Wirtschaftlern ein Wirtschaftsmuseum aufgebaut, das in der Lage sein soll, dem lebenden Geschlecht ein Bild der deutschen Volkswirtschaft in ihren Hauptwirtschaftszweigen und von den Veränderungen, die durch die Kriegswirtschaft notwendig waren, zu geben, und den kommenden Geschlechtern ein Führer durch schwierige Zeiten zu sein. Dreierlei Aufgaben sind dem Museum gegeben: Forschung — Belehrung — Anregung. Im engen Zusammenarbeiten mit den Forschungsinstituten aller Wirtschaftszweige werden die Ergebnisse der Forschung, sobald sie für die Praxis verwertbar sind, zur Darstellung gelangen. Dadurch wird sich den Besuchern eine neue Welt erschließen. Das, was sie vergeblich aus Büchern zu lernen versucht haben, wird ihnen hier, von Wissenschaftlern und Wirtschaftlern aufgebaut, durch Modelle oder Bilder ergänzt, vor Augen geführt werden.

Zur Reform des Chemieunterrichts. Eine nachhaltige Aufnahme des umfangreichen chemischen Lehrstoffs ist seitens der Studierenden durch Vorlesungen allein nicht zu erreichen, zumal da die geistigen Kräfte und insbesondere das Gedächtnis durch Krieg, Revolution und mangelhafte Ernährung geschwächt sind. Chemische Kolloquia mit repetitorischen Diskussionen und stöchiometrischen Rechenübungen sowie praktische Laboratoriumskurse in enger Anlehnung an die Vorlesungen müssen letztere begleiten. Dann bleibt das Vorgetragene festhaften, Unklarheiten und Mißverständnisse werden aufgeklärt, und manchen schwierigen Kapiteln nachfolgender Vorlesungen kann in zweckmäßiger Weise vorgearbeitet werden. Über die Nachteile einer einseitig analytischen Ausbildung in den ersten Semestern ist wohl kein Wort mehr nötig, das Verständnis für die grundlegenden Operationen und Reaktionen der praktischen Chemie muß frühzeitig geweckt werden. Der intensive Laboratoriumsbetrieb an amerikanischen Hochschulen besteht darin, daß der Student im ersten Semester keinen Laboratoriumsplatz zu eigner freier Verfügung fur den ganzen Tag erhält, sondern nur für zwei Nachmittage der Woche, so daß also derselbe Raum, dieselben Einrichtungen und dasselbe Personal für die dreifache Zahl von Studierenden in drei parallelen zweitägigen Unterrichtskursen ausreichen. Dies bedeutet natürlich eine große Ersparnis an Geld, Raum und Zeit. Prof. Dr. Wölfling tritt in der Chemiker-Zeitung dafür ein, daß man unter den heutigen Verhältnissen noch weiter gehe durch Einführung gruppenweiser Übungen. Manche Apparate, Geräte und Präparate sind so teuer und schwer ersetzbar geworden, daß sie dem Praktikanten nicht mehr zu freier Benutzung in die Hand gegeben werden können, anderseits sind sie für den Unterricht unentbehrlich, und das erforderliche Lehr- und Aufsichtspersonal ist nicht vorhanden. Hier kann aber Abhilfe geschaffen werden durch gruppenweises Zusammenarbeiten von etwa 6 Studierenden unter ständiger Aufsicht und Mitwirkung von geschulten Assistenten. In physikalischen Instituten und Maschinenlaboratorien ist diese Arbeitsweise seit langem üblich. Der Verbrauch an Glasgerät, Chemikalien, Gummi, Gas und Elektrizität würde um ein Vielfaches geringer sein als bei Einzelarbeit.

Die Gewinnung des Radiums. Zurzeit gibt es im ganzen nur drei oder vier Gesellschaften, die Radium gewerbsmäßig herstellen, und die größte davon erzeugt jährlich nur etwa eine Unze. Das ist aber keine unbedeutende Menge, wenn man bedenkt, daß sich der ganze Weltvorrat an reinem Radium heute überhaupt nur auf etwa fünf Unzen beläuft und daß der Marktpreis eines Gramms ½ Million (Gold-) Mark beträgt. Seitdem der Weltkrieg die Herstellung von Radium, meist aus Uran und Pechblende, in Europa stillgelegt hat, befinden sich zurzeit die Hauptgewinnungsquellen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Die größte der dortigen Radiumfabriken hat ihre Erzlagerstätten in einem malerischen, aber abgelegenen und sehr schwer zugänglichen Teile der Wüsten Kolorados, von wo das radiumhaltige Erz zunächst in sechsspännigen Wagen, da Lastautos nicht verwendbar sind, und sodann noch mehrere tausend Kilometer mit der Bahn nach Orange im Staate New-Jersey befördert wird. Denn da man beim Reduktionsvorgang dem Gewichte nach ebensoviel Chemikalien wie Mineralien benötigt, hat man von einer Verhüttung der Erze an Ort und Stelle abgesehen, zumal auch die Arbeitskräfte dort schwer zu haben wären. Das Reduktionsverfahren ist sehr verwickelt, unterscheidet sich aber von andern chemischen Prozessen nur durch die dabei nötige ungemein feine Kontrolle. Nach jeder Operation kommt ein Elektroskop zur Anwendung, das eine Feststellung des Radium-

Eine der bedeutendsten Radiumminen der Welt in den abgelegenen Wüsten Kolorados.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gehalts von nicht mehr als $^4/_{1\,000\,000\,000}$ eines Gramms Radium gestattet. Nachdem das Erz durch Dutzende von Bottichen, Filtertrichtern, Kompressoren, Evaporatoren usw. geleitet worden ist, ergeben etwa vier Wagenladungen weniger als einen Fingerhutvoll Radium. Dies sind vier Fünftel des gesamten Radiumgehalts, ein Fünftel ist beim Raffinieren verlorengegangen. Beträchtliche Mengen von Uran und Vanadium fallen als Nebenprodukte ab.

Umgekehrter Hartguß. Über diese während des Krieges vielfach beobachtete eigenartige Erscheinung teilt die Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure folgendes mit: Die Wandungen der Gießstücke waren innen hart und weiß, also ohne Graphitausscheidungen, und außen grau, also normal graphithaltig. Die Analyse der beiden so verschiedenen Stellen ergab, abgesehen von der Kohlenstofform, dieselbe chemische Zusammensetzung. Auch der Gesamtkohlenstoff war übereinstimmend. Während des Krieges hat sich die Literatur stark mit dieser Erscheinung befaßt, ohne eine vollkommen sichere Erklärung für die Ursache des umgekehrten Hartgusses gefunden zu haben. Einen neuen Beitrag liefert Frei in der Gießereizeitung. Nach seinen in schweizerischen Gießereien gemachten Beobachtungen wird die Entstehung des umgekehrten Hartgusses durch Verwendung eines stark rosthaltigen Einsatzes von Brucheisen und Stahlschrot begünstigt. Bemerkenswert war ferner bei seinen Analysen ein außerordentlich hoher Schwefelgehalt, verbunden mit niedrigem Gehalt an Kohlenstoff und Mangan. Nach Frei kann die Erscheinung durch genügende Berücksichtigung des Mangangehalts bei der Gattierung, durch Steigern des Kalkzusatzes und durch Vorsicht bei dem Gebrauch rostigen Brucheisens vermieden werden.

Ein Elektrizitätswerk 260 Meter unter der Erde. Mutet uns die Vorstellung einer Elektrizitätszentrale tief unter der Erde mit wasserbändigenden Turbinen, mit sausenden Schwungrädern, mit wuchtigen Dynamomaschinen nicht an wie ein Gedanke von Jules Vernes? Klingt es nicht wie ein Märchen, daß 260 Meter unter der Erde gewaltige Maschinen stampfen, um die gefesselte Wasserkraft in dünnem Draht als Elektrizität zu segenbringender Kulturarbeit an die Oberfläche der Erde zu leiten? Und doch ist's keine Utopie, auch keine amerikanische Sensationsnachricht. Wir besitzen ein derartiges unterirdisches Wasserkraft-Elektrizitätswerk im eigenen Vaterlande, und zwar im industriellen Sachsen. In dreiviertelstündiger Wanderung erreicht man von der alten Bergstadt Freiberg aus den für den Erzabbau stillgelegten Dreibrüderschacht, auf dessen Sohle das Elektrizitätswerk liegt. Der große unterirdische Maschinenraum von 24:8 Meter Grundfläche enthält 3 Peltonturbinen von je 800 Pferdestärken, direkt gekuppelt mit Drehstromgeneratoren und den massiven Stahlschwungrädern. Das Betriebswasser, vom Erzgebirge und dem umliegenden Gebiet kommend, sammelt sich zunächst durch ein umfangreiches Stollensystem im Konstantinschacht, 1680 Meter vom Dreibrüderschacht entfernt, in einer Tiefe von 160 Meter; dann läuft es in einem Stollen zum Dreibrüderschacht und dort in einen senkrechten Nebenschacht 260 Meter tief unter der Erdoberfläche. Unter Berücksichtigung der Seehöhe beider Schächte ergibt sich ein Nutzgefälle von 138 Meter für die Turbinen. Aus Sicherheitsgründen, damit bei Hochwasser oder unerwarteten Wassereinbrüchen die Turbinen nicht ersaufen, läßt man das Wasser nach dem Verlassen der Turbinen noch weitere 10 Meter in den Unterwasserkanal hinabstürzen; von dort fließt es durch den 30 Kilometer langen Rothschönberger Stollen in die Triebisch, ein kleines Flüßchen, das bei Meißen in die Elbe mündet. Die Temperatur im Maschinenraum wird durch eingeblasene Frischluft auf etwa 30° C gehalten. Die eigenartige Anlage, an deren Netz neuerdings auch die Stadt Freiberg angeschlossen werden soll, arbeitet bereits seit 1915 vollkommen zufriedenstellend. Dr. P.

Klärschlamm als Heizmittel. Die älteste Art, den Klärschlamm der Städte zu beseitigen, bestand darin, ihn als Dünger zu verwenden. Diese Verwendung geschieht in flüssiger Form durch Aufleiten auf Rieselfelder und in fester Form nach vorhergegangener Trocknung. Später ging man an seine Verbrennung, und dieser Gedanke, den Schlamm als Heizstoff dienstbar zu machen, hat gerade jetzt in der Zeit der Kohlennot etwas sehr Verlockendes. Die bisher angestellten Versuche haben auch technische Erfolge gezeitigt, doch sind die allein maßgebenden wirtschaftlichen Erfolge bis jetzt noch ausgeblieben. Dies ist auch gar nicht anders denkbar, da mit der aus der Verbrennung des getrockneten Schlammes erzeugbaren Wärme noch nicht einmal der fünfte Teil des im frischen Schlamm enthaltenen Wassers verdampft werden kann. Auch auf dem Wege, den Schlamm auf mechanische Weise mittels der Schleudermaschinen von ter Meer von seinem Wasser zu befreien, kam man nicht weiter, da der verbleibende Rest an Wasser, 70 Kilogramm auf je 100 Kilogramm Rohschlamm, doch noch durch Erhitzen ausgetrieben werden muß.

Die amerikanischen Holzschiffe. Als Amerika sich am Kriege beteiligte, brauchte es einen größeren Schiffsraum, und da verfiel man auf den Gedanken, Holzschiffe zu bauen, die sich schnell herstellen ließen. Man baute nun Dampfer aus Holz von 3000 bis 4000 und sogar 5000 Tonnen Tragfähigkeit. Im ganzen waren es etwa 1½ Millionen Tonnen, die mehr als eine Milliarde Dollar kosteten. Das Ergebnis war aber schließlich sehr ungünstig. Das grüne, noch feuchte Holz, das für die Schiffe verwendet wurde, trocknete so zusammen, daß der Schiffskörper fast auseinandergerissen wurde. Infolgedessen leckten die Schiffe, die denn auch mehr in den Häfen liegen, als sie auf der See sind. Die Amerikaner möchten sie natürlich an europäische Reeder verkaufen, aber nur in Norwegen und in Frankreich ist man darauf hereingefallen. Mehr als 300 Holzschiffe liegen jetzt in den amerikanischen Häfen, und man spricht schon davon, sie auf hoher See zu verbrennen. Die schlauen Amerikaner haben im Weltkrieg so viel Geld verdient, daß sie diesen Verlust schon verschmerzen können.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Technik hat nicht nur die Kultur und den Wohlstand gehoben, sie hat auch erzieherisch gewirkt, indem sie den Menschen einmal ihre Überlegenheit über die Naturkräfte bei richtigem Gebrauche der Mittel gezeigt hat, aber auch die Grenzen dieser Macht erkennen läßt. **G. Neudeck.**

Die Ausnutzung der Wasserkräfte.

Von Regierungsbaumeister Ernst Goldsticker.

Unser Zusammenbruch verlangt mit gebieterischer Notwendigkeit, alle in unserem Vaterland vorhandenen und nicht oder nicht genügend ausgenutzten Kräfte zum Wiederaufbau unseres wirtschaftlichen Lebens heranzuziehen. In der jetzigen Zeit ist es uns besonders lebhaft zum Bewußtsein gekommen, was es heißt, wenn unsere Hauptkraftquelle, die Kohle, nicht oder in nicht hinreichender Menge vorhanden ist. Jeder in unserem Vaterland hat dies am eigenen Leibe gespürt. Wollen wir daher unser wirtschaftliches Leben wieder aufbauen, so müssen wir wieder zu Kohle kommen, uns aber auch andere Energiequellen zu erschließen suchen, um so mehr als uns in Zukunft weniger Kohle als bisher zur Verfügung stehen wird.

Dazu kommt, daß die Ausnutzung der in der Kohle steckenden Energie durch unsere heutigen Wärmekraftmaschinen nur zu einem verhältnismäßig geringen Teil erfolgt, in den Dampfmaschinen zu nur etwa 15%. Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet bildet also die Verfeuerung der Kohle unter Dampfkesseln einen Raubbau an unserem Volksvermögen. Darum ist es unbedingt nötig, die Kohle so weit wie möglich für die Kraftgewinnung auszuschalten und sie der wirtschaftlicheren Ausbeute der in ihr vorhandenen so überaus wertvollen Stoffe zuzuführen. Ferner wird uns die Kohle nur auf eine begrenzte Dauer zur Verfügung stehen. Wenn auch noch neue Kohlenlager entdeckt und ausgebeutet werden, so wird doch der Zeitpunkt kommen, wo die sich nicht wieder ersetzende Kohle aufgebraucht ist. Wir müssen daher auch aus diesem Grunde möglichst sparsam und haushälterisch mit der Kohle umgehen, um den Zeitpunkt ihrer Erschöpfung hinauszuschieben.

Neben der Kohle als Träger motorischer Kraft kommt in erster Linie die Wasserkraft in Betracht. Jetzt, unter dem Druck unserer Not, muß die „weiße Kohle" mehr als bisher für die Allgemeinheit nutzbar gemacht werden. Die Wasserkräfte erneuern sich stets, sie brauchen sich nicht auf. Fast täglich schickt uns ein gütiger Himmel in ewigem Kreislauf aus dem auf dem Meere verdunsteten Wasser neues Naß, von dem ein Teil unseren Flüssen und Strömen zueilt, durch diese dem Meere zufließend und dabei Arbeit verrichtend.

Die Arbeit, die das fließende Wasser in der Zeiteinheit leistet, ist ein Produkt aus dessen sekundlicher Menge und der Höhe, die diese in der Zeiteinheit durchfällt. Je größer beide sind, desto größer ist die rohe Arbeitskraft des Wassers. Es wird die gleiche Leistung erzielt, einerlei ob eine kleine Wassermenge von einer größeren Höhe fällt oder umgekehrt eine größere Wassermenge von einer entsprechend geringeren Höhe. Theoretisch ist es gleichgültig, wie sich das aus der Wassermenge und der Fallhöhe gebildete Produkt zusammensetzt, praktisch ist aber die Größe jeder der beiden Faktoren von Bedeutung.

In einem Fluß verringert sich das Gefälle von der Quelle bis zur Mündung, dafür nimmt aber die Abflußmenge von oben nach unten zu. So können selbst im oberen Lauf, wo im allgemeinen nur geringe Abflüsse herrschen, doch wegen des größeren Gefälles auswertbare Arbeitsleistungen vorhanden sein. Im Mittellauf nimmt das Gefälle und die Abflußmenge mittlere Größe an und im Unterlauf steht dem kleineren Gefälle eine größere Wassermenge gegenüber. Die Wasserkraftausnutzung wird im allgemeinen im Gebirgs- und Hügelland vor sich gehen, da im Flachlande die Gefälle meist zu gering sind.

Die Abflußmenge in den Wasserläufen ist je nach der Jahreszeit und den klimatischen Umständen verschieden groß. So schwankt z. B.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

das Verhältnis der kleinsten in einem Flußlauf geführten Wassermenge zur größten zwischen etwa 1:10 bis 1:300 und mehr. Abgesehen vom Rhein haben unsere heimischen Flüsse fast durchweg im Winter (November bis April) reicheren Abfluß als im Sommer (Mai bis Oktober). Dieser Unterschied verwischt sich aber nach Osten hin.

Die vergangenen Geschlechter, die im Wasser die einzige nachhaltige Kraftquelle besaßen, nutzten diese in einfachster Weise mittels der bekannten Wasserräder aus. Diese sind je nach der Beaufschlagung des Wassers ober-, rücken-, mittel- und unterschlächtige Räder. Durch Stauwerke wurde der Wasserlauf angehoben, um eine größere Gefällhöhe, also eine größere Arbeitsleistung, zu erzielen und oft die hierbei entstehende Fallhöhe noch durch besondere Werkgräben oder offene Leitungen gesteigert, die in flacherem Gefälle als der speisende Wasserlauf seitlich von diesem am Talrand entlang angelegt wurden. Die sogenannten Schiffsmühlen, bei denen ein unterschlächtiges Rad zwischen zwei prahmartig gebauten Schiffen angebracht ist, die im Strom verankert sind und die die Mühleneinrichtungen tragen, wurden allein von dem fließenden Wasser angetrieben. Sie sind jetzt nur noch selten anzutreffen.

Eine Übertragung von Kräften auf selbst geringe Entfernung kannte man früher nicht. Die die Wasserkräfte ausnutzenden Betriebe waren daher mit ihren Arbeitsmaschinen an die Kraftgewinnungsstellen gebunden. Krafterzeugung und Kraftverwertung befanden sich an einer Stelle, die in den Flußtälern oft abseits von den großen Verkehrsstraßen lag.

Die mit den Wasserrädern erzeugten Kräfte, die nur einen verhältnismäßig geringen Umfang hatten, fanden und finden hauptsächlich Verwendung in der Landwirtschaft und im Kleingewerbe zum Antrieb von Getreide-, Ölmühlen, Säge-, Hammerwerken, Schleifereien u. dergl. Eine nennenswerte Entwicklung ist den Wasserrädern nicht beschieden gewesen, wenn es auch gelang, ihren geringen Wirkungsgrad mit der Zeit zu verbessern und durch die Verwendung des Eisens statt des Holzes einen gewissen Fortschritt zu erreichen.

Dem Wasserrad entstanden gegen Mitte des vorigen Jahrhunderts in der Dampfkraft und in der Wasserturbine erfolgreiche Gegner. Der Dampf vermochte bedeutendere Kräfte zu entwickeln und hat damit ein neues Zeitalter heraufgeführt, besonders auch durch seine gleichmäßigere und zuverlässigere Kraftlieferung und die örtlich unbeschränkte Ansiedlung der Triebwerke. Mit der Dampfkraft erfolgte schnell der Übergang vom Handwerk und Kleingewerbe zum Großgewerbe, eine Entwicklung, die die Wasserräder nicht mitmachen konnten. Viele Wassertriebwerke gingen ein oder wurden durch Dampfbetriebe ersetzt, während andere von den Besitzern nur noch zur Aufrechterhaltung der Wassernutzungsrechte in Betrieb erhalten wurden. Seit den 40er Jahren des vorigen Jahrhunderts hatte ferner wissenschaftliche Erkenntnis zum Bau von brauchbaren Turbinen geführt. Mit diesen war eine wirtschaftlichere Ausnutzung der Wasserkräfte (jetzt bis 85 bis 90%) und bedeutend größere Krafteinheiten und Geschwindigkeiten zu erreichen und diese Eigenschaften verhalfen der Turbine besonders zum Siegeslauf, als es möglich wurde, in den sogenannten Überlandkraftwerken die motorischen Kräfte in hochgespannten elektrischen Strom zu verwandeln, diesen in wirtschaftlicher Weise weit über Land zu leiten und die Industrie, Landwirtschaft und Gewerbe an jeder Stelle, zu jeder Zeit und in jeder Menge mit Kraft zu versorgen. Der Kupferdraht trat an die Stelle der die Kohlenenergie von den Gewinnungs- zu den Verbrauchsstellen befördernden Eisenbahnwege und Eisenbahnmittel. Durch die Umwandlung in elektrische Energie erhielten auch die Wasserkräfte die ihnen bisher fehlende Fernleitung, und die Wasserkraftverwertung wurde von der Erzeugungsstelle losgelöst.

Im Jahre 1891 war es gelungen, den in Lauffen am Neckar erzeugten Drehstrom mit der damals überaus kühnen Spannung von 20000 Volt mit verhältnismäßig geringen Verlusten auf 175 km Entfernung bis zu der elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt am Main zu leiten. Dieser Versuch, der von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Verbindung mit der schweizerischen Maschinenfabrik Oerlikon durchgeführt wurde, wurde ein weiterer Markstein in der mit der Dampfkraft begründeten Entwicklung der Industrie, mit ihm begann das Zeitalter der Elektrizität, an dem die Wasserkräfte dank der Turbine in bedeutsamer Weise teilnehmen. Letztere wurden immer mehr vervollkommnet, immer mehr den stetig sich steigernden Anforderungen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

angepaßt und vor allem auch zur Ausnutzung immer größerer Gefällhöhen befähigt. Während früher solche von 30—40 m schon als Grenzen galten, werden jetzt in den Hochdruckturbinen Gefällhöhen von 1000 m und mehr nutzbar gemacht.

Einen erneuten Anstoß erhielt die Verwertung der Wasserkräfte in unserer Zeit durch den Mangel an Kohlen und durch deren Preissteigerungen. Auch bricht sich die Erkenntnis von der bisherigen unwirtschaftlichen Ausnutzung der Kohle und dem Wert der Wasserkräfte immer mehr Bahn. In unseren Tagen finden wir daher ein eifriges Bestreben, neue Wasserkräfte zu erschließen und die schon gefaßten besser auszunutzen, auch dadurch, daß die noch vorhandenen Wasserräder durch Turbinen ersetzt werden. So wird denn die Zeit nicht mehr fern sein, wo das ehrwürdige Wasserrad das gleiche Schicksal erleidet wie die Postkutsche, die dem siegreichen Vordringen der Eisenbahn und der Kraftfahrzeuge weichen mußte und die nur noch in abgelegenen Gegenden mit geringen Bedürfnissen zu finden ist. Nur dort, wo geringe Wassermengen bei reichlicher Fallhöhe zur Verfügung stehen, ist das Wasserrad noch angebracht.

Eine der ersten nach dem Jahre 1891 erbauten Großkraftzentralen war die der Kraftübertragungswerke Rheinfelden A.-G. am Rhein oberhalb von Basel mit einer Leistung von 16 800 PS, die in 20 Turbinen erzeugt werden. Die Gesellschaft hat in neuerer Zeit unterhalb von Rheinfelden bei Wyhlen noch ein weiteres Flußkraftwerk von 15 000 PS erbaut. Der Stau des Rheins beträgt hier bis 8,4 m. Gegenüber von Wyhlen hat die Stadt Basel bei Augst an der gleichen Staustufe ebenfalls ein Kraftwerk errichtet.

Bedeutende Wasserkraftanlagen sind inzwischen an unseren Flüssen ausgeführt worden oder harren noch der Ausführung; so beabsichtigt unter anderem Bayern den planmäßigen Ausbau seiner Wasserkräfte, besonders auch den der Isar und des Inn.

Nicht immer erfolgt der Anstau der Wasserläufe allein zum Zwecke der Kraftgewinnung; oft werden noch andere Ziele mit der Anspannung des Wasserlaufes verfolgt. Auf einer Reihe von Flüssen ist der Wasserspiegel durch Stauwerke gehoben worden, um deren Schiffbarkeit zu verbessern oder erst zu ermöglichen, wie am Main, an der Ems, Oder usw. Die an den Wehren der kanalisierten Wasserläufe vorhandenen Wasserkräfte wurden aber bisher erst zum Teil nutzbar gemacht.

Als Beispiele von Stauanlagen, die nicht allein der Krafterzeugung dienen, seien ferner die an der Weser bei Dörverden errichtete Staustufe, die die Bewässerung der angrenzenden 5000 ha großen Niederungen ermöglicht und die weiter unterhalb gelegene Stauanlage Hemelingen genannt, die das Auswaschen der Flußsohle infolge der bei Bremen vorgenommenen Weser-Regulierung aufhalten soll.

Man hat berechnet, daß im preußischen Oder-, Elbe-, Weser-, Rhein- und Maasgebiet rund 1 800 000 PS Wasserkräfte durchschnittlich jährlich vorhanden sind, von denen 450 000 PS belegt und 1,35 Mill. PS noch frei sind.

Der Anstau der Flüsse durch Wehrbauten ist jedoch nur bis zu einem gewissen Grade möglich. Der Wasserspiegel kann um so höher gehoben werden, je tiefer der Fluß in seine Ufer eingeschnitten und je stärker sein Gefälle ist. Mit Rücksicht auf die Vorflut und Bodenkultur ist es nötig, daß der Stauspiegel noch unter Gelände verbleibt. Die hiernach zulässige Stauhöhe kann aber unter Umständen noch durch Werkgräben, Stollen, Rohrleitungen und dergl. vermehrt werden. Dennoch wird an den Flüssen Deutschlands der Stau kaum über 10 m betragen können.

Die Mehrzahl der industriellen Betriebe hat keinen gleichmäßigen Kraftbedarf: Nachts ist dieser meist geringer als am Tage und an diesem kommen auch bedeutende Schwankungen und zeitweiliger Höchstverbrauch (Spitzenleistungen) vor. Der Verbrauch ist auch im Laufe eines Jahres je nach der Art der angeschlossenen Werke verschieden groß. Landwirtschaftliche Betriebe haben z. B. in der Erntezeit gegenüber anderen Zeiten einen höheren Verbrauch an Kraft; bei Lichtversorgung tritt in bestimmten Stunden der dunkleren Monate ein größerer Bedarf auf als in den helleren usw.

In den unter geringen Fallhöhen arbeitenden Niederdruckwerken unserer Flüsse kann jedoch das Wasser fast immer nur so verarbeitet werden, wie es anfließt, nicht wie es dem augenblicklichen Kraftbedürfnis entspricht. Es besteht nur in geringem Umfange die Möglichkeit, das Wasser bei reichlichem Zufluß in dem durch den Anstau geschaffenen Sammelraum aufzuspeichern, um es ohne wesentliche Druckhöhenverluste zu Zeiten größeren Bedarfs, aber geringeren Anflusses wieder ab-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zulassen. Selbst die Anpassung der Zuflußmengen an den Kraftbedarf eines Tages durch Aufspeicherung und Wiederablassen wird bei vielen Stauanlagen nicht erreicht.

Den Flußkraftwerken müssen daher, um jederzeit die angeschlossenen Stromabnehmer befriedigen zu können, Ersatzkräfte für die Zeit mangelnder oder völlig fehlender Wasserkräfte (bei Hochwasser, Eisstand und dergl.) zur Verfügung stehen. Diese Ersatzkräfte werden entweder anderen bestehenden Werken entnommen oder besondere Werke — meist Dampfkraftwerke — für sie angelegt. Nur wenn nur so viele Kraftabnehmer angeschlossen werden, wie sie der kleinsten vorkommenden Wasserkraft entsprechen, wird der Bedarf der Strombezieher auch zu den ungünstigsten Zeiten gedeckt werden können; es würde aber dann einen großen Teil des Jahres hindurch viel Wasser ungenutzt abfließen, was nicht wirtschaftlich wäre. Die Wasserkraftwerke werden daher durchweg auf die Verarbeitung einer größeren Wassermenge eingerichtet, selbst wenn diese zeitweise nicht vorhanden sein sollte.

Eine Anpassung des Wasserabflusses an den Kraftbedarf läßt sich aber in natürlich vorhandenen oder künstlich hergestellten Sammelbecken durch dessen Ansammlung in diesen während der nassen Jahreszeiten und dessen Wiederabgabe in Mangelzeiten erreichen und in um so vollkommenerem Maße, je mehr das Fassungsvermögen des Staubeckens dem Verlauf der Wasserführung entspricht.

In den natürlichen Sammelbecken (Seen) wird mit Rücksicht auf die angrenzende Landeskultur eine Aufspeicherung in der Höhenrichtung nur in beschränktem Umfang möglich sein. Die Seen müssen daher, um genügend aufnahmefähig zu sein, große Fläche besitzen.

Die künstlich zu schaffenden Sammelbecken, die Talsperren, werden hingegen zweckmäßigerweise in Flußtälern angelegt, die einen hohen Stau zulassen, damit hier der Wasserspeicherraum nicht unnötigen Grunderwerb erfordert. Der hohe Stau kommt dann auch der Kraftgewinnung zugute. Mit den Abschlußbauwerken (Mauern oder Erddämme) solcher Staubecken wird nicht nur der Flußlauf, sondern das ganze Flußtal, das von einem Höhenrand zum andern reicht, abgesperrt und in diesen regulierbare Entnahmevorrichtungen vorgesehen, um den Wasserablauf völlig in der Hand zu haben.

In den Sammelbecken kommen vor allem die überflüssigen Wassermengen der abflußreichen Zeiten — die Hochwasser — zur Aufspeicherung. Es wird also dabei ein Hochwasserschutz geschaffen, der für das unterhalb gelegene Flußsystem von unermeßlichem Nutzen und Segen werden kann. Ländereien und Städte werden weniger oder gar nicht mehr von Hochfluten in Mitleidenschaft gezogen und die Flußregulierungen, Deichwirtschaft usw. wesentlich erleichtert. Wenn es auch nur selten möglich ist, ein Sammelbecken so groß auszugestalten, daß dieses das gesamte Hochwasser aufzunehmen vermag, so ist es doch schon ein großer Vorteil, wenn nur der gefahrbringende Teil des Hochwassers — das Schadenwasser — zurückgehalten und aufgespeichert, also nur so viel an den Unterlauf abgegeben wird, wie dieser unschädlich abführen kann.

Das im Becken aufgespeicherte Wasser kann außer zur Kraftgewinnung zu den verschiedensten wirtschaftlichen Aufgaben herangezogen werden: zur Trinkwasserversorgung, zu Bewässerungen, als Zuschußwasser zum Aufhöhen niedriger Flußwasserstände in trokkener Zeit usw. Letztere Verwendung kommt nicht nur den Schiffahrttreibenden infolge der Verbesserung der Fahrwassertiefe zugute, sondern auch der Landwirtschaft durch Anheben der Grundwasserstände und Vermeidung von starken Entwässerungen. Die Interessen von Schiffahrt und Landwirtschaft laufen hierbei mehr als bei der Kanalisierung der Flüsse, die oft Verwässerungen im Gefolge hat, zusammen. Ferner wird durch das Zuschußwasser den unterhalb der Sperre belegenen Kraftwerken durch Verdünnen der Kanalisationsabwässer, durch Heben der Brunnenwasserstände usw. dem allgemeinen Gesundheitszustand genützt. Es lassen sich also mit einem Mittel bedeutende volkswirtschaftliche Ziele erreichen. Die Sammelbecken werden auch möglichst für die verschiedensten Zwecke angelegt, schon um das Unternehmen auf die bestmögliche geldwirtschaftliche Grundlage zu stellen.

Mit dem mit den Sammelbecken herbeizuführenden Wasserausgleich wird ein Kampf gegen die Natur aufgenommen, der Mensch greift regelnd und bessernd ein. „Es wird Schaden abgewendet, um Nutzen zu schaffen."

Werden die Sammelbecken auch zu anderen Zwecken wie die der Kraftgewinnung angelegt, so wird zwar die Abflußreglung aus dem Becken und damit die Wasserkraft nicht

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:28 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

immer den Bedürfnissen der Stromabnehmer entsprechen. Dennoch wird es in den meisten Fällen möglich sein, den Wirtschaftsplan so zu gestalten, daß der Abfluß den verschiedenen Anforderungen tunlichst gerecht wird und Ersatzkräfte möglichst wenig in Anspruch genommen werden.

Der Gedanke, durch Zurückhalten des Wasserüberflusses in nasser Jahreszeit für den Wasserbedarf in trockener Zeit zu sorgen, ist uralt. Die hierauf gerichteten Maßnahmen waren in den heißen Ländern eine Lebensnotwendigkeit, sie sind es auch jetzt in den kohlenarmen Gebieten, denen aber als Ausgleich meist bedeutende Wasserkräfte beschert sind (Norwegen, Schweden, die Alpenländer usw.).

Die Wasseransammlung geschah in den südlichen Ländern vorwiegend für die landwirtschaftliche Bewässerung und Trinkwasserversorgung. Es sei nur auf die alten Stauwerke in China, Indien, Ägypten und anderen Ländern erinnert. Solange diese bestanden und eine planmäßige Bewässerung der Felder bewirkten, standen diese Länder in hoher Blüte. Das großartigste Stauwerk des alten Ägyptens, der Mörissee, konnte Milliarden Kubikmeter Wasser aufnehmen, die für Bewässerungszwecke Verwendung fanden. Dadurch wurde es möglich, daß auf einem Gebiet von 42000 qkm fast 8 Mill. Menschen, d. s. etwa 190/qkm, sich ernähren konnten. In neuerer Zeit sind die Engländer wieder an eine planmäßige Ausnutzung des fruchtbaren Nilwassers gegangen. Besondere Bedeutung haben dabei die Stauwerke bei Assuan erhalten. Die hier errichtete 27 m hohe Sperre bewirkt die Aufspeicherung von 2300 Mill. Kubikmeter zur Bewässerung der Nilebene, die es ermöglicht hat, daß Ägypten, das in früheren Zeiten nur Körnerfrüchte und Gemüse hervorbrachte, jetzt ein Land für Baumwolle geworden ist. Für deren Anbau ist dauernde Bewässerung Vorbedingung. Diese erfordert reichliche Wassermengen im Sommer, in dem der Nil am wenigsten hat und sehr wenig Wasser im Winter. Deshalb wird im Becken von Assuan der Winterabfluß des Nils für den Sommer aufgespeichert.

In Europa war es zuerst das südlich gelegene und gebirgige Spanien, das gemauerte Talsperren, die noch heute stehen, zur Herstellung von Sammelbecken errichtete. Ebenfalls im 16. Jahrhundert entstanden in Deutschland und zwar zum Zwecke der Kraftausnutzung die mit Erddämmen abgeschlossenen Teichanlagen des Harzes (Oderteich, Carler Teich, Wiesenbecker Teich usw.), die auch noch heute in Betrieb sind. Ihr Gesamtstauinhalt beträgt etwa 10 Millionen Kubikmeter. In neuerer Zeit war es in erster Linie Frankreich, das bahnbrechend mit dem Bau von Talsperren vorging; Deutschland, England, Belgien, Italien und Spanien folgten nach, ebenso steht das Talsperrenwesen in Amerika auf hoher Stufe.

Die neuerdings in Deutschland erbauten Talsperren dienen den verschiedensten Zwecken: zum Hochwasserschutz, zur Aufspeicherung von Wasser für Kraftzwecke, für landwirtschaftliche Bewässerung und für die Wasserversorgung von Städten und Gemeinden.

Der Trinkwasserversorgung dienen besonders die zahlreichen Talsperrenanlagen im Wupper- und Ruhrgebiet (Remscheid, Solingen usw.), die auch der Kraftgewinnung dienen, entweder in besonderen Werken oder durch Aufhöhung des Niedrigwassers der an deren Stelle durch Mühlen usw. ausgenutzten Wasserläufe. Das System der Vogesen-Talsperren wurde ebenfalls im wesentlichen für Kraftzwecke geschaffen. Die Zurückhaltung der schadenbringenden Hochwassermengen ist in erster Linie Zweck der nach einheitlichen Grundsätzen erbauten zahlreichen schlesischen Talsperren, durch die die hochwassergefährlichen Gebirgsflüsse gebändigt wurden. Drei dieser Staubecken — Mauer, Marklissa und Breitenhain — dienen auch der Kraftversorgung weiter industrieller Gebiete. Eine oberhalb von Marklissa zurzeit in Bau begriffene Sperre wird hauptsächlich die Spitzenleistungen des Versorgungsgebietes der Kraftwerke von Mauer und Marklissa übernehmen.

Das an Inhalt größte Staubecken Deutschlands, das 202 Mill. Kubikmeter umfassende Ederbecken bei Hemfurt im Quellgebiet der Weser, hat, ebenso wie das rund 20 Mill. Kubikmeter große Diemelbecken, die Aufgabe, das bei Minden aus der Weser für den Rhein-Hannover-Kanal entnommene Speisewasser wieder zu ersetzen, also die sonst unterhalb von Minden eintretende Verringerung der Fahrwassertiefen zu verhindern. Durch diese Abgabe von Zuschußwasser erübrigte sich die zuerst geplante Kanalisierung der Weser unterhalb von Minden. Die Becken dienen auch dem Hochwasserschutz, der sich weithin auf der Weser bemerkbar macht, und der Kraftgewinnung. Die Kraftwerke werden ferner

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mit den an der Werra und Fulda noch auszubauenden Flußkraftwerken zu gemeinsamer Kraftabgabe an die benachbarten Kreise zusammengefaßt.

In großzügiger Weise geht Bayern an die Ausnutzung seiner Wasserkräfte zum Zwecke der Kraftgewinnung. Das im Bau begriffene Walchensee-Kraftwerk wird einen großen Teil der in dem kohlenarmen Bayern bestehenden Kraftbedürfnisse decken und in gemeinnütziger Weise mit anderen Wasser- und Dampfkraftwerken zusammenarbeiten, um damit eine bestmögliche Anpassung der Kräfte an den Bedarf zu erzielen.

Auch im Hochgebirge sind bedeutende Kräfte für die Allgemeinheit nutzbar gemacht worden, besonders dort, wo das auf der Höhe gefaßte Wasser in Rohrleitungen tief hinab ins Tal geführt werden konnte, um hohen Druck zu schaffen.

Gewaltige Bauwerke sind als Abschlußbauwerke der Sammelbecken errichtet worden: Mauern bis 60 m über Talsohle, Staudämme 30—40 m hoch. Die Wissenschaft und die Praxis haben es vermocht, diese einem ähnlich großen Wasserdruck ausgesetzten Bauwerke standsicher herzustellen. Der Wasserbauingenieur hat sich immer mehr den gesteigerten Ansprüchen mit seinen Stau- und Kraftanlagen gewachsen gezeigt und im Verein mit dem Turbinenbauer und Elektrotechniker unter Aufwendung einer Fülle von Scharfsinn und Beobachtung Zeugnis abgelegt von der hohen Stufe der Technik unserer Tage.

Es dürfte erkannt worden sein, von welch ungeheurer Bedeutung es für unser ganzes kulturelles Leben ist, daß der Mensch immer mehr Herr des Wasserabflusses wird und diesen immer mehr für die wichtigen und vielseitigen Aufgaben der Zukunft regelt und ausnutzt. Wir werden diesem Ziel unsere volle Aufmerksamkeit widmen müssen, vor allen Dingen wird es nötig sein, bei der Auswertung der Wasserkräfte nach großen einheitlichen Gesichtspunkten zu verfahren und jedes Flußgebiet genau auf die vorhandenen und verwertbaren Wasserkräfte hin zu untersuchen. Die Absatzmöglichkeit neu erschlossener Wasserkräfte wird voraussichtlich noch lange gegeben sein, besonders auch durch die Elektrisierung der Eisenbahnen, die bisher aus militärischen und wirtschaftlichen Gründen hintangehalten wurde, in Zukunft aber kaum mehr zu umgehen sein wird.

Unsere ungünstige wirtschaftliche Lage wird zwar eine baldige Erfüllung aller der vielfachen auf dem behandelten Gebiet vorhandenen Aufgaben nicht zulassen, das schließt aber nicht aus, daß früh genug alle Maßnahmen getroffen werden, die eine spätere Inangriffnahme der Arbeiten nicht unnötig erschweren und die vor allen Dingen einer Zersplitterung der Wasserkräfte vorbeugen.

Abrüstung und Wiederaufbau mit Autogen-Werkzeugen.

Von Wilhelm Haase-Lampe. **Mit 10 Abbildungen.**

Das deutsche Volk hat abgerüstet. Es hat seine Grenz- und Hafenbefestigungen in die Luft gesprengt, seine Geschütze, seine Panzertürme, seine Flugzeuge und seine Panzerschiffe mit dem autogenen Feuerstrahl zerschnitten und eingeschmolzen. Es steht vor einem ungeheuren Haufen Schrot, dessen Gelderlös in die Kasse des Wiedergutmachungs-Ausschusses fließt. Um jedoch die im Friedensvertrag von Versailles übernommenen Verpflichtungen nach Kräften erfüllen zu können, muß Deutschland zu verhindern suchen, daß auch sein Wirtschaftsleben in Schrot zerfällt. Ohne Wiederaufbau seines inneren Wirtschaftslebens, seiner Produktionsstätten und seiner Verkehrseinrichtungen ist eine Wiedergutmachungsarbeit menschenunmöglich.

Als die ersten Autogen-Schneidgeräte den metallbearbeitenden Industrien übergeben werden konnten — viele Jahre ist es her —, da war ein Denken daran, daß sie einmal als Abrüstungswerkzeuge eine große Bedeutung erhalten würden, unmöglich. Wenn wir von ihrer gesellschaftsfeindlichen Anwendung durch Tresor- und Geldschrankeinbrecher absehen, waren und sind sie Werkzeuge zur Vereinfachung und Erhöhung der Produktion. Da jedoch ihre Verwendung beim Vernichten der deutschen Kriegsausrüstung als geschichtlicher Akt betrachtet werden muß, werden wir veranlaßt, darüber zu berichten. Wir tun das mit schwerem Herzen. Mag einer politisch denken, wie er will, er wird zugeben müssen, daß ein Akt der Selbstentmannung, wie er sich

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abb. 1. Zerschneiden eines 28-cm-Geschützes. (Stosch.)

Am 30. August 1920 begann ich meine Ermittlungsarbeiten. Alle Forts der Kieler Förde — Friedrichsort, Falkenstein, Herwarth, Stohl, Korrügen, Jägersberg, Stosch, Stein, die Koppelbatterie und der Panzerturm Laboe — waren bereits Trümmerhaufen. Auf Anordnung der überwachenden Ententekommission mußten jedoch auch fortifikatorisch wertlos gewordene Kasemattenreste beseitigt werden, so daß noch tagelang die Sprengschüsse durch das Küstenland donnerten.

Schon flüchtige Feststellungen ergaben, daß die Forts der Förde zu keiner Zeit des Krieges einen Gefechtswert dargestellt hatten, ausgenommen die im Jahre 1915 gegen einen Kostenaufwand von fünf Mill. Mark erbaute, mit 30,5-cm-Geschützen neuester Konstruktion ausgerüstete Strandbatterie Stohl im Nordwinkel der Fördeeinfahrt und bedingt der Panzerturm Laboe. Die Offiziers- und Mannschaftsunterkünfte auf Jägersberg und Friedrichsort wurden schon während der Sprengungen für Wohnzwecke freigegeben. Ein großer Teil der Schamotteziegel der Wallmauer auf Stosch konnte für den Siedlungsbau

in der Vernichtung des deutschen Landesschutzes darstellt, etwas unsäglich Trauriges ist. Wer das nicht an Ort und Stelle mitgemacht hat, der soll sich eines Urteils enthalten. Zeichen des Niederganges eines Volkes sind nur dann erträglich, wenn der Überzeugung Raum gegeben werden darf, daß dieser Niedergang nur ein vorübergehender ist, und daß er abgelöst werden soll durch ein Wiederaufwärtsstreben in willensstarker Arbeit.

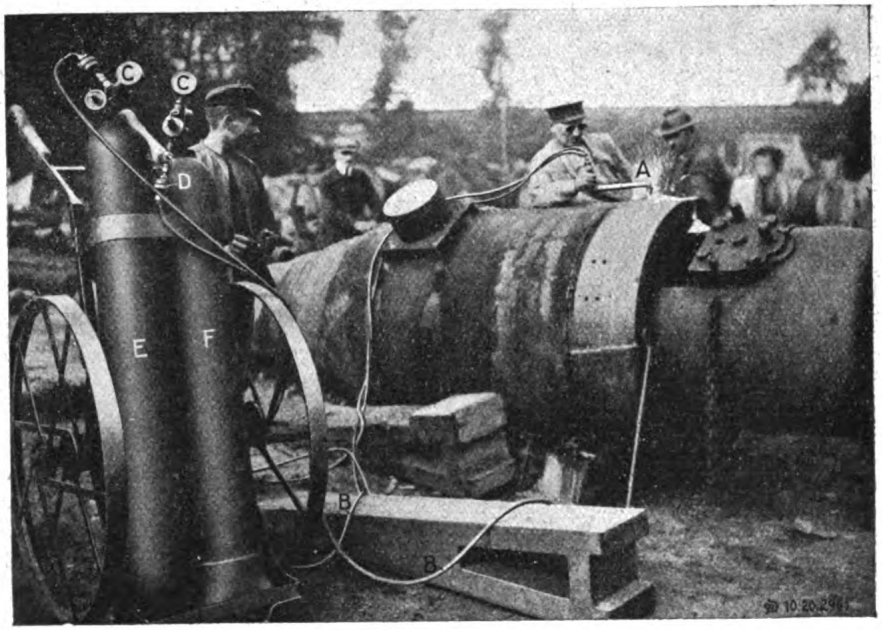


Abb. 2. Zerschneiden eines 28-cm-Geschützes. (Friedrichsort.)
Vollständige Schneidanlage: A Schneidbrenner; BB Gasschläuche; CC Druckreduzierventile; DD Schutzpatronen gegen Gasrückschläge; E Stahlzylinder mit Sauerstoff; F Stahlzylinder mit Wasserstoff.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abb. 3. Zerschneiden von Lafettenstücken (Laboe). Normaler Schnitt.

verwendet werden. In allen Fortshäfen lag Schrot in großer Menge, der dem Produktenhandel und einschmelzenden Hüttenwerken zugeführt wurde. Die autogenen Schneidearbeiten für die Zerlegung der Geschütze und der Lafetten wurden mittels Wasserstoff-Sauerstoff und zu einem geringen Teil mittels Azetylen-Sauerstoff ausgeführt.

Als ich das im Winkel der Südeinfahrt der Förde liegende Fort Stein betrat, waren die Sprengungsarbeiten noch nicht abgeschlossen, das Zerschneiden der 15-cm-Geschütze erst zu einem Teil bewerkstelligt. An Ort befanden sich Dräger-Schneidbrenner, die bei meiner Anwesenheit zum Zerschneiden von Lafettenblechen benutzt wurden. Im Forthof fand ich eine Serie abgeschnittener Geschützrohrmündungen, deren Schnitte durchweg ein störungsloses Arbeiten der Schneidbrenner nachwiesen. Die aus Hartguß bestehenden Panzerungen der Geschützbänke und Ravelins waren zersprengt. Der letzte Teil aus den Lafetten montierter Geschütze lag im Vorgelände und erwartete den autogenen Feuerstrahl.

Dann suchte ich den zwischen Stein und Badeort Laboe liegenden Panzerturm Laboe auf. Dort waren die Zerstörungsarbeiten in vollem Fluß. Die tragische Bedeutung der Förde-Entfestigung konnte kaum fühlbarer werden, als vor diesem wilden Trümmerhaufen. Der Forthof war übersät mit Schrot, in dem eine Schneidkolonne geräuschvoll hantierte. Sie zerschnitt Lafettenteile und Verkleidungsbleche mit Schneidbrennern. Alle Brenner wurden mit Sauerstoff-Wasserstoff gespeist. Die Panzerkuppel des Drehturms lag als grotesker Sprengschrot auf der Betoneindeckung. Die 200 bis 300 mm starken Hartgußsetzen wurden später durch Autogenbrenner in ofenfertige Stücke zerschnitten. Unweit der freigelegenen Turmöffnung lagen zwei 24-cm-Geschützrohre, die in den nächsten Tagen verschrotet werden sollten. Als ich von der Höhe der Vorpanzerung in das mit Sprengtrümmern angefüllte Turminnere hinabsah, nagte der autogene Feuerstrahl an den Rollen des drehbaren Lafettenbodens. Da bei den Arbeiten innerhalb der Turmtrümmer der Transport der Stahlzylinder für Sauerstoff und Wasserstoff mittels Wagen oder Karre ausgeschlossen blieb, wurden die Stahlzylinder in der Regel horizontal oder auch ver-

Abb. 4. Abschneiden eines Mündungsstückes. (Jägersberg.) Das Stück fällt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

tikal in der Nähe des Arbeitsplatzes untergebracht. Ich kehrte der Stätte nutzloser Zerstörung den Rücken und sah weit hinaus über die im Spätsommenschein schimmernde Förde. In ununterbrochener Folge zogen die Überseedampfer der Ententeländer vorüber, darunter in führender Zahl der Union-Jack. Da schrillte die Pfeife des Sprengmeisters; an einer windschiefen Stange ging die Sprengflagge hoch. Ich machte, daß ich fortkam.

Am folgenden Morgen stand ich zwischen den zertrümmerten Batterien des Forts Stosch. Geschützbänke, Traversen und Galerien waren durch Sprengschüsse zerwühlt und unkenntlich geworden. Im Sprengschutt lagen die von den Lafetten heruntergenommenen Rohre der 24-cm- und 28-cm-Batterien. Schon von weitem hatte mich das blasende Geräusch der Schneidbrenner darauf aufmerksam gemacht, daß die Schneidkolonnen tätig waren. Sie arbeiteten an der Zerlegung der Geschützrohre. An die Betriebssicherheit und die Widerstandsfähigkeit der Schneidbrenner mußten die höchsten Anforderungen gestellt werden. Die Zerlegungsarbeit ging in drei Abschnitten vor sich; zunächst wurde das Mündungsstück abgeschnitten, wobei in der Regel Materialstärken von 150 bis 180 mm zu bewältigen waren. Dann wurde das Kernrohr durch Zerschneiden der Ringe — Materialstärke durchschnittlich 120 mm — freigelegt. Nun konnte das Kernrohr durch Quer- und Längsschnitte in ofenfertige Schmelzstücke zergliedert und das Bodenstück abgeschnitten werden. Bei den Schnitten am Bodenstück waren Materialstärken von 240 und 280 mm zu überwinden. Die Arbeiten konnten mit den Schneidbrennern störungslos durchgeführt werden; der Verbrauch von Ersatzteilen bewegte sich in naturgemäßen Grenzen. Alle Autogenschneider waren zunächst anzulernen; sie waren jedoch in sehr kurzer Zeit mit der Handhabung des Gerätes vertraut, das einige unter ihnen mit ungewöhnlicher Behendigkeit zu führen verstanden.

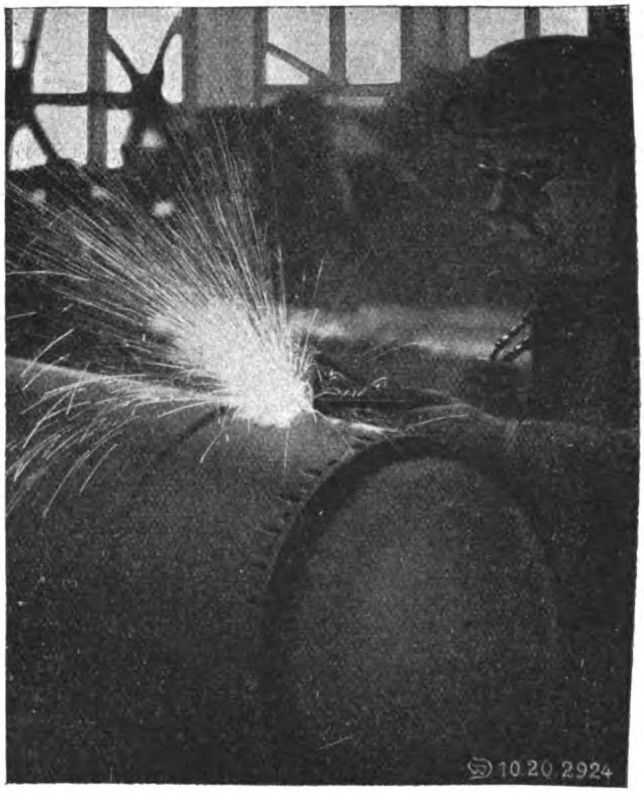


Abb. 6. Zerschneiden von Windkesseln zu zerstörender Torpedos. (Friedrichsort.)

Abb. 5. Schnitte an 15-cm-Geschützen. (Stein.)

Dieselben Arbeitsvorgänge zeigten sich auf dem benachbarten Fort Jägersberg. Als ich die westwärts von Stosch liegende Befestigung betrat, war von den Schamottemauern kaum noch ein Stein auf dem andern. Die Geschütze lagen zum Teil tief im Schutt. In der Frühe des folgenden Tags betrat ich den weiten Hof des Forts Friedrichsort. Auch hier waren die Hofflächen mit Schrot-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

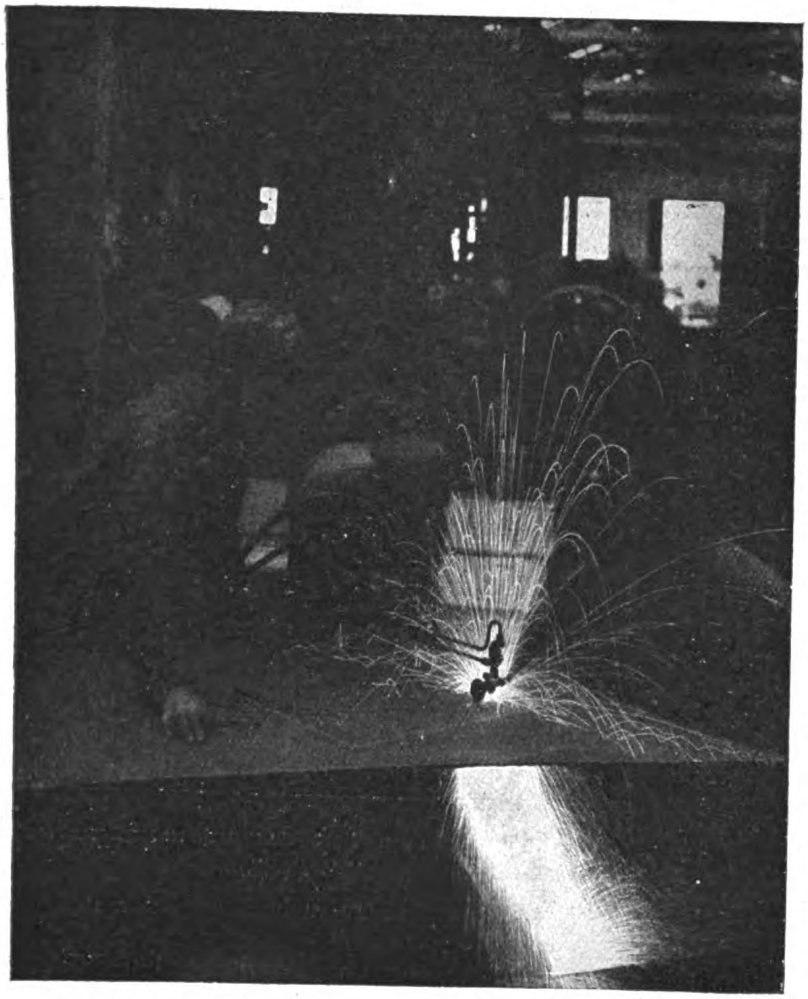


Abb. 7. Plattenausschnitt (Lokomotivbau).

massen buchstäblich übersät. Schneidkolonnen wurden mit dem Zerschneiden von Panzerplatten, Lafettenresten und Geschützteilen beschäftigt. Die zu bewältigenden Materialstärken bewegten sich zwischen 5 und 300 mm.

Eine besonders schmerzliche Zerstörungsarbeit wurde dem autogenen Schneiden in der Torpedowerkstatt Friedrichsort zugewiesen. Dort lagen als Reste demontierter Torpedos große Stapel Torpedowindkessel. Sie mußten verschrotet werden.

Bei der Zerstörung der Kriegsrüstung Deutschlands und bei der Schleifung seiner Land- und Seebefestigungen waren die größten Vernichtungsarbeiten an materialstarken Metallerzeugnissen zu leisten, die jemals autogenen Schneidwerkzeugen zugewiesen wurden. Sie boten den Konstrukteuren der beteiligten Firmen wertvolle Anregungen, die das Drägerwerk bei dem Bau seines Universal-Mischgas-Schneidbrenners Modell 1920 nutzbar machte. Um den Übergang von einer Materialstärke zur anderen zu erleichtern, wurden die Mundstücke des neuen Brenner-Modells als ein Schraubteil gebaut, der an sich zusammengesetzt ist aus Schneiddüse und Kappe. Um Reparaturen und das Auswechseln von Ersatzteilen an der Arbeitsstätte bewerkstelligen zu können, ist der Brenner als leicht zerlegbares Instrument durchgebildet worden.

Das zu schneidende Geschützmaterial zeigt analytisch folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff	= 0,42 %,
Silizium	= 0,20 %,
Mangan	= 0,21 %,
Phosphor	= 0,05 %,
Schwefel	= 0,027 %,
Kupfer	= 0,26 %.

Abb. 8. Figurenschnit (Lokomotivbau).

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Da die Verschrotung so schnell wie möglich durchgeführt werden sollte, wurde auf gradlinige Schnitte nicht immer Wert gelegt.

Das zerschnittene Schiffspanzermaterial ergab folgende Analyse:

Panzerplatte 150 mm Durchmesser

	oben	Mitte	unten
% Kohlenstoff	0,22	0,24	1,29
% Silizium	—	0,15	0,15
% Mangan	0,30	0,30	0,30
% Phosphor	0,03	0,03	0,03
% Schwefel	—	0,032	0,032
% Nickel	3,2	3,2	3,2
% Chrom	1,87	1,87	1,87

Panzerplatte 300 mm Durchmesser

	oben	Mitte	unten
% Kohlenstoff	0,40	0,37	0,30
% Silizium	—	,09	—
% Mangan	0,26	0,26	—
% Phosphor	0,055	0,055	0,053
% Schwefel	0,07	0,07	0,07
% Nickel	3,0	3,0	3,0
% Chrom	1,53	1,51	1,53

* * *

Die in der wirtschaftspolitischen Diskussion häufig auftretende Behauptung, daß heute noch — zwei Jahre nach Einstellung der Kriegsarbeit — der Maschinenpark der deutschen Erzeugungsstätten infolge Abnutzung minder leistungsfähig sei, ist falsch. Sofort nach Stoppung der Arbeiten für die Landesverteidigung stellte sich die privatwirtschaftliche Industrie auf den inneren Wiederaufbau um. Sie überholte ihre Maschinen trotz der Materialschwierigkeiten, und sie führte begonnene Erweiterungsbauten zu Ende, trotz der Unterbrechung durch die politische Umwälzung. Sie ist heute wieder voll leistungsfähig für Qualitätsfabrikation, und sie könnte die Menge ihrer Erzeugung bis zur vollen Deckung des drängenden Bedarfs steigern, wenn der zunehmende Druck des Kohlenmangels von ihr genommen würde.

Abb. 10. Arbeitsvorgänge aus einer Kupferschweißwerkstatt (Lokomotivbau).

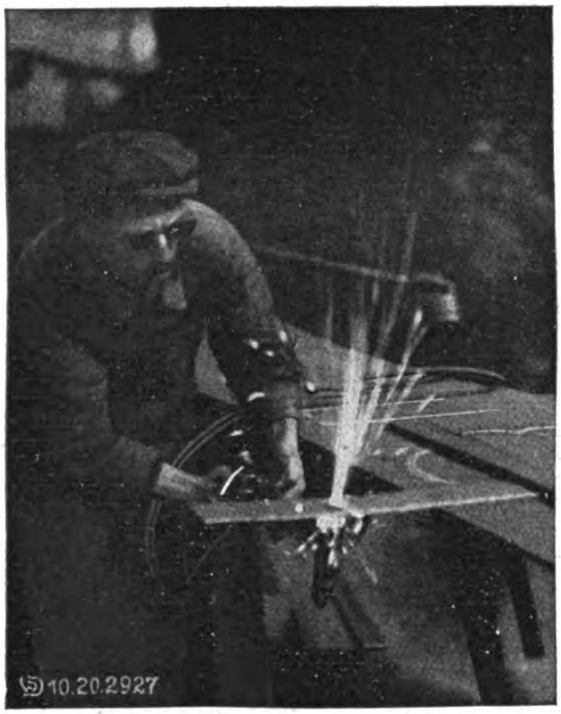


Abb. 9. Plattenschnitt von unten (Lokomotivbau).

Um den durch den Brennstoffmangel und durch die spekulative Weltverteilung des Rohmaterials entstandenen Schwierigkeiten zu begegnen, wird die deutsche Industrie für Halb- und Fertigfabrikate veranlaßt, energischer noch als sonst material-, zeit- und kräftesparende Arbeitsmethoden in ihren Betrieben anzuwenden. Auf diese Erkenntnis ist die seit Wieder-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

herstellung eines latenten Friedenszustandes sich durchsetzende allgemeine Einführung der autogenen Arbeitsverfahren in allen metallbearbeitenden Groß- und Kleinwerkstätten zurückzuführen.

Wie planvoll die autogenen Schweiß- und Schneidgeräte für den Wiederaufbau unserer Binnenwirtschaft nutzbar gemacht werden, das erkannte ich während eines längeren Aufenthaltes in den Betrieben des deutschen Lokomotiven- und Waggonbaues. So wanderte ich — auch diesmal mit der Kamera — durch die raumgewaltigen Werkstätten der „Hanomag". Ich verdanke diesem Besuch eine Reihe wertvoller Bilder der Arbeitsvorgänge in den mit Autogenwerkzeugen hantierenden Betriebsabteilungen. Einen Teil dieser Bilder darf ich heute veröffentlichen. Sie zeigen die Anwendung der Azetylen-Schweißbrenner in Kupfer-Schweißwerkstätten und die Anwendung des Wasserstoff-Schneidbrenners nach der älteren Bauart Griesheim-Drägerwerk. Die von den Autogenschweißern zu verarbeitenden Materialstärken bewegten sich im Ausmaß von 0,3 bis 30 mm. Die Arbeiten der Schneidbrenner lagen in der Regel zwischen 3 und 100 mm Materialstärke. Alle Autogen-Arbeiter bewiesen bei der Handhabung der Geräte eine bemerkenswerte Geschicklichkeit und eine ökonomische Ausnutzung der Brenn- und Druckgase. Die Abb. 7 und 8 zeigen mit großer Geschicklichkeit ausgeführte Figurenschnitte.

Und im grellen Flammenlicht der Autogengeräte, im Dröhnen der Niethämmer und im Rasseln belasteter Kranketten formte sich mir ein Bild des neuen Deutschland. Dieses Bild hat mich nicht verlassen, als ich auf den gesprengten Kurtinen unserer Küstenbefestigungen vor zerstörten Kanonen stand. Volk der Denker wurden wir genannt mit dem leisen Beiklang des Schlafmützigen. — Volk der Denker und Arbeiter werden sie uns nennen, wenn wir erst mal wieder feste zusammenrücken — Kopf- und Handarbeiter unter planvoller Führung. Und dann werden wir zeigen können, daß wir noch lange nicht kaputt sind.

Als ich in den nächsten Tagen durch Schlossereien in Stadt und Land ging bis unter die dunklen Berge des Deisters, da ward der autogene Feuerstrahl mir überall ein vertrauter Gruß. Wo Jungmeister mit der Feldmütze an der Werkbank standen, da waren die Erfahrungen, die sie bei der Pionierarbeit im Felde oder als Eisenbahner bei der Schienenverlegung in der Verwendung der autogenen Schneidgeräte gemacht hatten, für die Werkstattarbeit ausgenutzt worden. Kaum noch ein Kleinbetrieb ohne Einrichtung für autogenes Schweißen. Die Mehrzahl der Reparaturwerkstätten für landwirtschaftliche Maschinen erklärte, ohne solche Einrichtungen nicht mehr vorwärts zu kommen. Überall ein starker Aufbauwille, der sich freizumachen sucht von den subjektiven Hemmungen unserer staatsbürgerlichen Not. Noch warten die Bauschlossereien mit der Ergänzung ihres autogenen Werkzeuges, weil keine zuverlässigen Anzeichen auf eine energische Wiederaufnahme der Bautätigkeit hindeuten. Die Autogen-Industrie hat Werkzeuge auf Lager gearbeitet, um ihren Arbeiterstamm durchzuhalten. Sie ist bei plötzlichem Freiwerden des Baumarktes imstande, sofort zu helfen.

Unser heutiges Leuchtgas.

Bekanntlich mußte das früher übliche aus Steinkohlen erzeugte Leuchtgas, das ein mechanisches Gemenge von Kohlenwasserstoffen, Kohlenoxyd und Wasserstoff bildet und mit etwas Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure verunreinigt ist, durch Zumischung anderer Gase, insbesondere Wassergas, gestreckt werden. Wassergas wird durch Verbrennen von Koks in einer Wasserdampfatmosphäre hergestellt, und zwar wird dabei die anfangs entstehende Kohlensäure zu Kohlenoxyd reduziert. Es besteht daher theoretisch aus gleichen Teilen Wasserstoff und Kohlenoxyd und hat einen Heizwert von 2800 WE. Der unvermeidlichen Verunreinigungen wegen rechnet man der Sicherheit halber nur mit 2500 bis 2600 WE. Mischt man nun derartiges Gas mit Steinkohlengas, das einen Heizwert von 4700 WE besitzt, so entsteht ein Gasgemisch von 42 v.H. Steinkohlengas und 58 v.H. Wassergas und beträgt der Heizwert desselben 3600 WE.

Wie Dr. W. Bertelsmann im Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung bemerkt, wäre eine beträchtliche Erhöhung dieses letzteren Heizwertes möglich, wenn dem Gemisch Ölgas beigemengt würde, welches durch die Zersetzung von Gasöl in einer Wassergasatmosphäre gewonnen wird. Es ent-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

steht dadurch das sog. Mischgas, das bis zum Kriege allgemein als Leuchtgas galt und einen Heizwert von 4800 WE aufwies. Während der Kriegszeit mußte das Öl aus dem Gas herausgewaschen werden, um für Heereszwecke Verwendung zu finden. Das Leuchtgas erhielt dadurch eine wesentliche Einbuße an Heizwert, die sich bei allen Verwendungszwecken nachteilig bemerkbar machte. Nach Beendigung des Krieges konnte zwar die Entölung des Gases eingestellt werden, doch mußte dafür, um mit den zur Verfügung stehenden geringen Kohlenmengen möglichst weit zu kommen, der Wassergaszusatz noch erheblich vergrößert werden. Unser heutiges Gas hat daher durchschnittlich nur einen Heizwert von 3700 WE.

Wenn Gaswerke keine Wassergasanlagen besitzen oder Wassergas nicht durch sonstige Maßnahmen herstellen können, wie es z. B. beim Vorhandensein von Öfen mit senkrechten Retorten möglich ist, indem die Kohlenladung während der letzten Destillationsstunden mit Dampf behandelt wird, so hilft man sich auch dadurch, daß in die Retorten durch stärkeres Absaugen durch die undichten Stellen Rauchgase in das Leuchtgas gesaugt werden. Ein solches Gas, bestehend aus 75 v.H. Leuchtgas und 25 v.H. Rauchgas, hat einen Heizwert von 3500 WE.

Wenn noch immer Klagen über schlechtes Gas laut werden, so ist das dem Umstand zuzuschreiben, daß unsere Gasapparate sämtlich auf reiches Gas zugeschnitten sind und daher für armes Gas nicht ohne weiteres passen. Das arme Gas braucht erheblich weniger Luft als das reiche. Für Kocher genügt meist ein einfacher Ring um das Luftzuführungsrohr. Bei Leuchtflammen sind dagegen gut abdichtende Ringe nötig. Besser ist es aber, wenn man sich den veränderten Verhältnissen durch entsprechende Maßnahmen an den Brennern anpaßt.

Beim Glühlicht kann dieses durch Zusammenziehen der Brennkörper bzw. Mundstücke geschehen, ev. auch durch Anwendung kleinerer Glühkörper. Beim stehenden Auerbrenner ist der Glühkörpertragstift auf 70 bis 75 mm von der Brennerkante bis zum Gabeleinschnitt zu kürzen, der Brenner mit einem 18,5 cm langen Zylinder zu versehen und mittels des Luftregelringes auf höchste Lichtstärke einzustellen. Beim Hängeglühlicht muß in gleicher Weise verfahren werden. Die Mundstücke sind hier im allgemeinen viel zu weit für den vorgeschriebenen Gasverbrauch und durch kleinere zu ersetzen. Von besonderem Vorteil ist die Benutzung selbstformender Kunstseideglühkörper, die sich der Flamme anschmiegen.

Befolgt man diese Maßnahmen, so braucht „armes" Gas nicht immer „schlechtes" Gas zu sein. Es müssen nur die Gasapparate den Eigentümlichkeiten des Gases angepaßt werden.

Zum Schluß ist noch darauf hinzuweisen, daß es wünschenswert wäre, ein Einheitsgas zu erzeugen, damit die Gasapparateindustrie in die Lage versetzt wird, ihre Erzeugnisse den Verhältnissen anzupassen. Der niedrige Heizwert ist unbedenklich, wenn er durch Zumischung von Wassergas hervorgerufen wird. Dagegen ist gegen die Zumischung von Rauchgas, das lediglich als Ballast anzusprechen ist, Einspruch zu erheben. Schädlich sind auch die Schwankungen im Heizwert, noch mehr aber im Versorgungsdruck, da sie stets eine Veränderung der Brenner erforderlich machen. Gleichmäßigkeit in Druck und Zusammensetzung des Gases sind also in erster Linie anzustreben.

Benzin- und Hafermotor.

Eine Gegenüberstellung.

Von Ingenieur Hans Held. Mit 5 Abbildungen.

Seinen Siegeszug im Reiche der Verkehrs- und Transportmittel verdankt der Benzinmotor in allererster Linie seiner großen Wirtschaftlichkeit und seiner außerordentlichen Leistungsfähigkeit. Allenthalben hat er in den letzten 15 Jahren in ganz auffallender Weise das Gefährt von ehedem, das pferdebespannte Fuhrwerk, verdrängt und das Bild unsrer Straßen dadurch erheblich verändert, überall rattert ein Kraftwagenmotor, überall ertönt eine Hupe und überall schwängert Öl- und Benzinduft die Luft der Städte. Nur dann und wann rollt ein langsamer Wagen hinter keuchenden Zugpferden über das Pflaster. Es scheint, als ob das durch

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

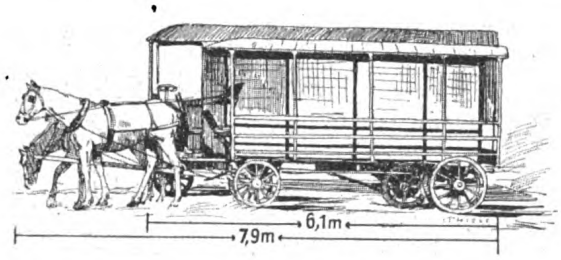


Abb. 1.

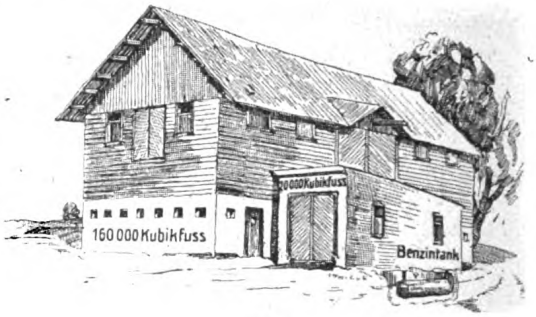


Abb. 2.

Tierkraft gezogene Fuhrwerk immer seltener wird, in Großstädten jedenfalls immer mehr verschwindet. Der Kraftwagen ist ein zu scharfer, überwältigender Konkurrent! Dies geht überall klar hervor, wo man Vergleiche zieht; nehmen wir einen Lastkraftwagen und ein Lastfuhrwerk: Da einer Länge eines Lastkraftwagens von 6,1 m bei einem entsprechenden Fuhrwerk mit Vorspann eine solche von 8 m entspricht (s. Abb. 1), so läßt sich schon aus diesen groben Ausmaßen erkennen, daß die Unterbringung des Benzinlastwagens bei weitem nicht so viel Raum erfordert, als die des Fuhrwerks mit Zugtieren. Für deren Unterkunft und für die Speicherung der für die Pferde notwendigen Heu- und Hafervorräte wird im allgemeinen eine Stallung und Speicherräumlichkeit von rund 4530 cbm (= 160 000 Kubikfuß) Innenraum notwendig sein, also ein Gebäude, das eine Seitenlänge von 20 m, eine Breite von 10 m und eine Höhe von rund 15 m besitzt. Ein Lastkraftwagen dagegen benötigt lediglich eine Garage und Werkstatt mit einem Rauminhalt von etwa 560 cbm (= 20 000 Kubikfuß), also nur den achten Teil des Raums bei einer Länge von 10 m, einer Breite von 8 m und einer Höhe von 7 m, wobei der in die Erde versenkte Betriebsstofflagerraum mit eingerechnet ist (s. Abb. 2). Es folgt hieraus ohne weiteres, daß die Erstellungskosten für Unterkunftsgebäude sich für den Benzinlastwagen bedeutend günstiger gestalten, als für ein Fuhrwerk mit Zugpferden. Ebenso fällt auch ein Vergleich des Betriebsstoffverbrauchs zugunsten des Kraftwagens aus: auf 100 Kubikfuß (= etwa 2,8 cbm) Heu- und Haferverbrauch für den Unterhalt der Pferde bei einer bestimmten Leistung entfallen in der gleichen Zeit nur 20 Kubikfuß (= etwa 0,56 cbm) Benzin + Ölverbrauch, also nur etwa der fünfte Teil (räumlich gemessen, wie das Abb. 3 veranschaulicht) auf den Lastkraftwagen. Die gesamten Unterhaltskosten für Unterbringung, Wartung, Pflege, Instandhaltung, Betrieb usw., stehen sich bei einem Vergleich von Fuhrwerk zu Lastkraftwagen wie 2,3 zu 1 gegenüber, d. h. einem Betrag von 280 Mk., der beispielsweise für den Lastkraftwagen während einer bestimmten Zeitdauer und für eine bestimmte Leistung angesetzt sein möge, entspricht ein Betrag von etwa 640 Mk. für den Unterhalt des Fuhrwerks mit Gespann während derselben Zeitdauer und für viel geringere Leistungen (s. Abb. 4)! Denn die Reichweite eines von Pferdekraft gezogenen Fuhrwerks beläuft sich auf ungefähr 25 bis allerhöchstens 32 km zwischen zwei Ruhe- und Futterpausen, wohingegen der Benzinlastwagen mit einer einmaligen Betriebsstoffsfüllung ohne weiteres Strecken von 64 bis zu 90 km zurückzulegen vermag. Dementsprechend und infolge seiner größeren Zug- und Tragfähigkeit beläuft sich auch die Jahresleistung beim Benzinlastwagen auf rund 300 t/km, während sie für ein Fuhrwerk bestenfalls 85 t/km

Abb. 3.

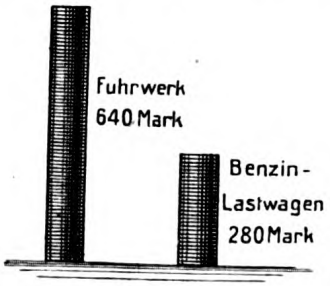


Abb. 4.

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

erreicht. Hinzu kommt schließlich noch, daß die Pflege eines lebenden Wesens ungleich mehr Sorgfalt und Aufwand erfordert, als die eines Kraftwagenmotors, ganz abgesehen davon, daß die Lebensdauer des letzteren immerhin eine ganz bestimmte ist, während sie bei Zugtieren keineswegs zuverlässig angesetzt werden kann. Zieht man noch in Betracht, daß die Frage der Anschaffungskosten für diesen Vergleich insofern keine Bedeutung hat, als diese sowohl für ein Fuhrwerk mit Zugpferden wie für einen Kraftwagen ungefähr gleich sind und allzusehr von den in Frage kommenden Anforderungen abhängen, daß man sie also außer acht lassen kann und muß, so spricht die übrige Gegenüberstellung deutlich für die ganz erheblich

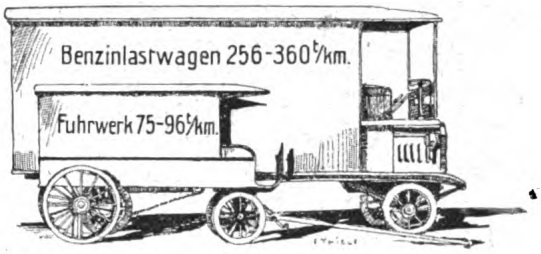


Abb. 5.

größere Wirtschaftlichkeit des Lastkraftwagens und damit des Benzinmotors. Ob der Benzinmotor allerdings auch dem Vergleich mit dem Elektromotor so gut standhält, wollen wir in einem späteren Aufsatz behandeln.

Die Erfindung und Herstellung des Porzellans.

Von Ingenieur Alex. Büttner. Mit 11 Abbildungen.

I.

Das Porzellan ist eine Erfindung der Chinesen. Von diesen und den Japanern wurde es schon etwa 1200 Jahre eher hergestellt, als in Europa, und das in einer seltenen Vollkommenheit, wie sie selbst heute nur schwer erreicht werden kann. Allerdings sind aus der ersten Epoche der chinesischen Porzellanindustrie keine Stücke mehr vorhanden, aber aus der etwas späteren Dynastie Lung (960) kennt man Porzellane, die ersehen lassen, daß man sich schon zu jenen Zeiten auf die Herstellung von Seladon-Gefäßen verstand. Der erste Porzellanofen soll in Chan-Nan gestanden haben, einer Stadt der Provinz King-Si. Jetzt gibt es in China längst Ortschaften, die, wie z. B. das Dorf Rüitschin, mehrere tausend Porzellanöfen im täglichen Betrieb haben.

Erst gegen das Jahr 1500 brachten die Portugiesen, die den frühesten Handel mit den Ostvölkern trieben, das erste Chinaporzellan[1]) nach Europa. Die Ware fand großen Beifall, wurde in immer größeren Mengen eingeführt, und nach kurzem Zeitraum glänzten die Porzellanwaren allenthalben als Raritäten in den Kunstkabinetten. Mit den Geschirren aber wanderte keineswegs auch die Erfindung und Herstellungsweise in Europa ein; die Fabrikationsmethode lernte man erst kennen, als das chinesische Porzellan volle 200 Jahre ohne Nebenbuhler den europäischen Markt beherrscht hatte. Denn die Fayencen, die auf eine genaue Nachahmung abzielten, wurden nie als ebenbürtig betrachtet, schon weil sie in bezug auf die inneren Qualitäten nicht die Eigenschaften des chinesischen Porzellans besaßen. Dieses zeichnet sich durch eine besonders gleichartige, mitunter grünlich durchscheinende Masse und durch tadellos spiegelnde Glasur aus, und es wird heute noch in demselben Stile wie vor Jahrhunderten gefertigt. Die chinesischen Bemalungen sind zudem ebenso originell, wie die Formgebung aller Stücke stets von harmonischer Schönheit.

Selbstverständlich hat die Beliebtheit und Kostbarkeit zur Nachahmung viel angereizt, und so kam um 1700 zuerst in Frankreich eine Nachahmung in den Handel, die aber mit den echten chinesischen Stücken nicht zu vergleichen war: sie war weder hitzebeständig noch glashart und stellte wohl nichts anderes dar, als eine durch weiße Substanz undurchsichtig gemachte, schlechte Glasmasse.

Das echte Porzellan dagegen wurde von den Deutschen durch lange Versuche zum zweiten Male erfunden; ein Hauptverdienst darum hat sich der in der sächsischen Glasindustrie mit großem Erfolg tätig gewesene Graf von Tschirnhausen erworben. Zwar waren die von ihm erzeugten Gefäße, die in der Dresdener Gefäßsammlung aufbewahrt werden, noch weit

[1]) Der Name „Porzellan" stammt von den Portugiesen: er ist der Porzellanschnecke entlehnt, an deren Schale der eigentümliche Lüster des Porzellans erinnert, und die bei den Portugiesen ihrer eigentümlichen Form halber „porcella" (= Schweinchen) heißt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

von der heutigen Porzellantechnik entfernt, doch trugen diese Erzeugnisse bereits das Merkmal einer ganz weißen Farbe. Die Herstellung des ersten besseren Porzellans gelang dagegen dem aus der Schweiz gebürtigen Böttger. Dieser hatte in Berlin als Apotheker gelernt und war dann daselbst unter großem Aufsehen als Goldmacher aufgetreten, weswegen sich der preußische König seiner Person zu versichern suchte. Böttger floh daraufhin zunächst nach Sachsen, wo er sich zur Goldbereitung, die ihm natürlich nie gelang, zunächst in Wittenberg niederließ. Man gab ihm für seine Versuche große Mittel an die Hand und ließ ihn durch Tschirnhausen bei seinen Arbeiten, über die er sich stets in tiefstes Dunkel zu hüllen verstand, beaufsichtigen. Tschirnhausen war es nun, der die Fähigkeiten seines Schützlings erkannte und ihn veranlaßte, der Porzellanbereitung mit allen Mitteln nachzugehen. Nach einem Fluchtversuch, den er 1703 nach Österreich unternahm, befand sich Böttger in Meißen, und in der darauffolgenden Zeit wurde er wiederum vom Sachsenkönig in Dresden auf der damaligen Venusbastei, der heutigen Brühlschen Terrasse, für seine Versuche abermals mit reichen Mitteln unterstützt, in Gewahrsam gehalten. Es war das Ergebnis langen, mühevollen Schaffens, als es ihm endlich, im Jahre 1704 bei der Anfertigung eines Schmelztiegels gelang, ein aus roter Masse hergestelltes Gefäß zu erzeugen, das mit Porzellan große Ähnlichkeit hatte. Böttger hatte dazu einen aus Okrilla, aus der Gegend von Meißen stammenden Ton verwendet, und erst die Entdeckung der weißen Porzellanerde, die man einem Hammerschmied zuschreibt, brachte ihn wohl an das Ziel seiner Bestrebungen: er konnte im März 1709 dem König das erste weiße Porzellan als Ergebnis seiner Erfindertätigkeit überreichen. Nun war es möglich geworden, zur Nachahmung der chinesischen Porzellanindustrie in großem Stil zu schreiten, und zu diesem Zweck wurde um 1710 die Albrechtsburg in Meißen zur Porzellanmanufaktur eingerichtet. Diese arbeitete, nachdem Böttger 1719 gestorben war, lediglich an der Veredelung ihrer Fabrikate, damals immer noch stark mit Mitteln unterstützt, die vom Hofe ausgingen. Man ahmte bald die chinesischen Muster in solcher Vortrefflichkeit nach, daß selbst der Kenner nicht wußte, ob er dem Original oder der Kopie den Vorzug größerer Künstlerschaft geben solle. Dann wendete man sich der Herstellung plastischer Porzellangegenstände: Statuen, Büsten, Blumen, Gruppen usw. zu, die von allerersten Künstlern geformt und gemalt wurden. Im Jahre 1710 war das weiße Porzellan erstmalig auf der Leipziger Ostermesse erschienen, aber erst zehn Jahre später begann unter der trefflichen Leitung des Malers Herold die glänzende Fabrikationszeit, in welcher der Rokokostil auf die Höhe seiner ornamentalen Ausbildung gebracht wurde.

Abb. 1. Drehen auf der Scheibe.

Abb. 2. Gießen in Gipsformen.

Durch Verrat gelangte das ängstlich gewahrte Fabrikationsgeheimnis dann um 1721 nach Wien, wo alsbald eine zweite europäische Manufaktur erstellt wurde. Von da aus gewann der neue Fabrikationszweig wiederum neue Ausdehnung, und es entstanden in Höchst a. Rh., zu Ansbach bei Bayreuth, später zu Fürstenberg, dann zu Berlin, Frankenthal und schließlich zu Nymphenburg bei München Fabriken, die aber zum Teil im Laufe der Jahre wieder eingingen.

In Frankreich kam die Porzellanindustrie erst etwa 30 Jahre später auf, was wohl darauf

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zurückzuführen ist, daß sich das zur Herstellung notwendige Kaolin erst nicht finden lassen wollte, bis es durch Zufall in St. Yrieux bei Limoges zutage kam. Große Manufakturen in Frankreich taten sich dann in Sèvres und St. Cloud auf, ebenso in Rouen, Chantilly, Clingnancourt, Lamarre, Leboeuf, Chanon (1784), Paris, Lille und anderen Städten.

Spaniens erste Porzellanerzeugnisse entstanden um 1757 unter Karl III. in Neapel und bei Madrid, wo in den Gärten des Palastes eine Fabrik errichtet wurde. Ebenso fand in England, Holland und der Schweiz, auch in Italien die Porzellanfabrikation schon frühzeitig günstigen Boden; ihr Beginn fällt auch dort in die Jahre 1750—1760.

Unter den gegenwärtig bestehenden Manufakturen nehmen die staatlichen Werke in Berlin, Meißen, Nymphenburg (bei München) und die Manufaktur Rosenthal in Selb (Oberfranken), sowie die französischen Werke in Sèvres die ersten Stellen ein, sowohl, was die Güte des gefertigten Materials angeht, als auch hinsichtlich der Vortrefflichkeit der Form und der Vollendung der künstlerischen Ausführung, Malerei und Vergoldung; neben diesen Manufakturen dürften aber auch die englischen Fabriken von Worcester und Mintons einen hohen Rang beanspruchen. Von den heutigen Porzellankünstlern dürfte der Deutsch-Amerikaner Paul Scheurich den Großmeistern der Vergangenheit am nächsten kommen; seine Arbeiten sind, was künstlerische Ausdrucksfähigkeit anbelangt, als auch im Hinblick auf die den Brennprozeß voraus berechnende Farbbehandlung den alten Werken in der Tat ebenbürtig. Und die Motive der Porzellankunst sind sich ja im großen ganzen gleichgeblieben.

II.

Mit die größte Rolle bei der Fabrikation des Porzellans spielt die Auswahl der Rohstoffe, sowie deren Aufbereitung und Behandlung. Diese ist bei weitem ungleich sorgfältiger als bei allen anderen Erzeugnissen der gemeinen Tonwarenindustrie. Das Porzellan wird im wesentlichen aus Kaolin und Feldspat unter Zusatz von Quarz hergestellt. Der Kaolin, ziemlich in allen Ländern der Erde vorkommend, stellt das Endprodukt der Verwitterung der feldspatführenden Granite, Syenite, Porphyre oder des Gneis dar. Im allgemeinen findet sich Kaolin allerdings nicht vollkommen rein, sondern enthält noch unverwitterte Bestandteile wie Feldspat und Glimmer oder eingeschlemmte Mineralien, also Quarz und Schwefelkies u. a.,

Abb. 3. Modelleur.

die vor seiner Verarbeitung zu Porzellan durch Schlämmen entfernt werden müssen, falls sie nicht in so feinverteilten, feinkörnigen Mengen im Kaolin vorhanden sind, daß sie beim Reiben zwischen den Fingern absolut unfühlbar sind. Der hauptsächlich die Schmelzbarkeit des Porzellans befördernde Bestandteil ist der Feldspat, ein Tonerde-Alkali-Silikat, das in verschiedenen Gestalten in der Natur vorkommt und sich durch vortreffliche Spaltbarkeit und Kristallisierbarkeit auszeichnet. Als dritter Bestandteil kommt zu Kaolin und Feldspat der Quarz, der in reinster Form als chemisch reine Kieselsäure in

Abb. 4. Formen mit Schablone.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

vielen Variationen und Gestalten als Bergkristall, Quarz oder Sand vorkommt.

Der Prozeß der Porzellanbildung im Feuer ist ein vorwiegend chemischer und etwa in der Weise zu denken, daß die beim Brennen des Porzellans noch nicht schmelzbare Tonsubstanz durch den ihr zugegebenen, feinverteilten und sehr frühschmelzenden Feldspat verkittet wird, und sich bei der gleichzeitigen Gegenwart von Quarz unter dem Einflusse des Feldspats aus der Tonsubstanz saure, alkalihaltige Tonerde-Silikate bilden; die Temperatur wird jedoch nicht bis zum Schmelzen der Silikate getrieben, sondern nur so weit und so lange erhalten, daß die Porzellanmasse sich im Zustande beginnender Erweichung befindet. Durch dieses Verfahren wird keine einheitliche chemische Verbindung, sondern nur ein Gemisch von wechselnder Zusammensetzung verschiedener Silikate erzeugt. Da die in der Regel bleifreie Glasur neben einem größeren Gehalt an Kalk im wesentlichen ganz aus denselben Rohmaterialien besteht, wie der eigentliche Scherben, so bildet sich zwischen Scherben und Glasur ein besonders inniger Zusammenhang, derart, daß man auf der Bruchfläche eine Grenzlinie zwischen beiden, wie sie beim Steingut sichtbar ist, nicht wahrnehmen kann. Das Durchschimmerungsvermögen des Porzellans beruht auf jener beim Schmelzen entstehenden glasigen Substanz von Alkalisilikaten, von denen die undurchsichtigen Kaolinkörperchen umlagert sind, so daß man also durch Erhöhung des Feldspatzusatzes zur Masse die Durchscheinbarkeit beliebig steigern kann.

Falls nun eine Sorte von Kaolin viel unzersetzten Feldspat enthält, kann man aus demselben ohne jede weitere Beimischung Porzellan herstellen, wie dies auch in zahlreichen Brennereien geschieht. Andernfalls muß man den geschlämmten Kaolin mit Feldspat versetzen und Quarz in annähernd gleichen Mengen wie Feldspat zugeben, falls der Kaolin von letzterem keine hinreichenden Mengen enthält. Man kann außerdem niemals eine Kaolinart durch eine andere ersetzen, sondern muß stets den Gehalt an Tonsubstanz, Quarz und Feldspat in Rechnung ziehen.

Bevor an die Kaoline die Beimengung von Feldspat und Quarz erfolgt, müssen dieselben fein gemahlen werden. Dies geschieht dadurch, daß die Gesteine, nachdem sie bis zur Rotglut ausgeglüht sind, um infolge größerer Sprödigkeit leichter gemahlen werden zu können, auf sogenannten Kollergängen vorgefeint und dann auf Kugelmühlen, sogenannten Alsingzylindern, die um eine Achse rotieren, zu mehlfeinem Pulver gemahlen werden. Befinden sich im Kaolin selbst fühlbar große Mineralteile, so wird derselbe ebenfalls gemahlen und sorgfältigst geschlämmt. Hierzu wird der Kaolin, wie er von seinem Fundorte kommt, in großen Behältern mit Wasser erweicht und in besonderen zylindrischen Schlämmtrommeln mittels Umrühren durch horizontal-rotierende Löffelarme in eine gleichmäßige dünne Milch verwandelt, die in den Schlämmapparat in demselben Maße abfließt, als oben frisches Wasser zuströmt. Bei dieser Operation bleiben die größeren Ge-

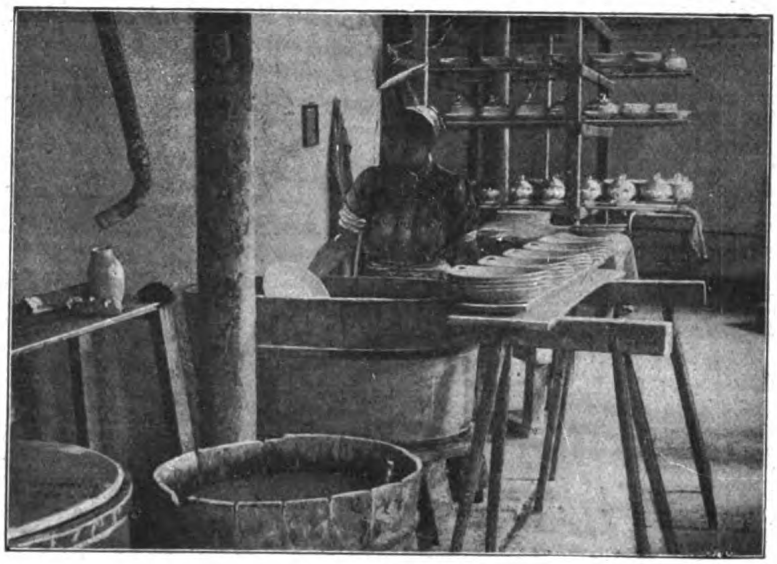


Abb. 5. Glastereret.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:29 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

steinstücke schon in der Schlämmtrommel zurück, während der feinere Sand mit fortgeführt wird, so daß die Milch gezwungen wird, zunächst eine lange, wenig geneigte und gewundene Rinnenführung langsam zu durchfließen, in der sich wiederum die schwereren Teile absetzen. Die feinsten Kaolinkörnchen kommen erst in großen Behältern zur Ablagerung, in denen man die Milch längere Zeit stehen läßt, und aus denen das sich sammelnde, überstehende klare Wasser von Zeit zu Zeit abgezogen und durch frische Milch ersetzt wird. Auf diese Weise wird in solchen Absatzkufen, die in größeren Porzellanwerken aus Zementmauerung hergestellt sind, ein Bodensatz von Porzellanerde angesammelt, die dann von feinster, gleichmäßigster Beschaffenheit und in feuchtem Zustande von bester Elastizität ist. Mit den nun noch erforderlichen Zusätzen von Quarz und Feldspat wird die Masse dann in breiigem Zustande in den gegebenen Verhältnissen zusammengerührt, das Gemisch durch starkes Umrühren bestens vereinigt und mittels Sieben nochmals geschlämmt, der abgewässerte Schlamm sodann auf sogen. Filterpressen ausgepreßt und die halbtrockene Masse schließlich nach nochmaliger gehöriger Durcharbeitung in Ballen geformt. Diese abgepreßte Masse wird daraufhin in Kellern einer Art Gärung oder Rottung überlassen, die man auf einen Zeitraum von ein bis zwei Monaten unterhält und wodurch der Ton mehr aufgeschlossen und bildsamer gemacht wird. Die bei diesem Vorgang eintretende Veränderung der Masse läßt diese dunkler werden, was man auf Bildung von Fäulnis der in ihr enthaltenen Spuren organischer Substanzen und auf Entwicklung mikroskopisch wahrnehmbarer Organismen zurückführt.

Abb. 6. Unterglasurmalerei.

Nach der Ablagerung und Gärung erfolgt eine nochmalige Durcharbeitung der Masse; dann erst ist sie zur Verarbeitung fertig!

(Schluß folgt.)

Konferenzen in technischen Betrieben.

Von Hochschulprofessor Fr. Michl.

Überall dort, wo verschiedene Beteiligte zu einem gemeinsamen Ziele hinwirken sollen, wie z. B. in Schulen, Ämtern, Standesvertretungen u. dgl., sind zeitweise gemeinsame Beratungen oder Konferenzen aller dabei beteiligten Faktoren eine unumgängliche Notwendigkeit. Aber auch bei industriellen Unternehmungen und technischen Betrieben zeigt sich diese Notwendigkeit, und heutzutage werden wohl in allen industriellen Unternehmungen akute, die Produktion oder die rein kommerzielle Seite betreffenden Fragen in besonderen Konferenzen durchberaten. Diese werden entweder nach Bedarf oder nach bestimmten Fristen einerseits unter Beteiligung der leitenden Faktoren; anderseits unter Teilnahme aller jener Beamten, die an den durchzuberatenden Fragen interessiert sind, abgehalten. Man kann diese Beratungskonferenzen in technisch-produktive und geschäftliche oder kommerzielle einteilen. Die ersteren betreffen Fragen der Erzeugung und ihrer Organisation; also der Löhne, neuer Maschinen und technischer Einrichtungen, neuer Arbeitsmethoden, Bestimmung der Lieferungsfristen, die naturgemäß am meisten mit der technischen Erzeugung zusammenhängen, u. ä. Bei diesen Konferenzen führt der technische Direktor den Vorsitz, der auch die Anregung zu akuten Fragen technischer Richtung und ihrer gemeinschaftlichen Diskussion gibt. Ähnlich werden alle wichtigeren Angelegenheiten kommerziellen Charakters in gemeinschaftlichen kommerziellen Konferenzen durchberaten. Hiebei kommen hauptsächlich in Betracht: Die Kontrolle der Lieferungstermine, buchhälterische, Geld- und Bankfragen, Materialeinkauf, Abschlüsse, Gehälter, Diäten, Kalkulationsfragen u. ä.

Die eingelangte Post wird täglich in einer

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

eigenen Konferenz durchberaten, an welcher der Direktor und alle Korrespondenten teilnehmen. Die einzelnen wichtigen Punkte der Korrespondenz werden nacheinanderfolgend durchgenommen, wobei der Direktor die Direktive angibt, die einzelnen Fach-Korrespondenten sich Anmerkungen machen, die dann die Grundlagen ihrer Briefe bilden. Wöchentlich wird dann eine Konferenz des technischen Direktors des Unternehmens mit sämtlichen Werkmeistern abgehalten, in der spezielle Produktionsfragen durchberaten werden, wobei auf verschiedene Hindernisse in der Produktionsorganisation hingewiesen wird. Ebenso werden Lohnfragen und Akkordtarife besprochen und erledigt. Auch hier ist es sehr nützlich, wenn sich jeder Werkmeister im Laufe der Woche jene, die Produktion betreffenden Fragen anmerkt, von welchen er dafürhält, daß sie in der gemeinschaftlichen Konferenz besprochen werden sollen.

Die Bestimmung der Lieferungstermine wird auch in gemeinsamen Sitzungen beraten, an welchen der Direktor des Unternehmens, die mit dem Einkaufe betrauten Beamten, die Vorstände der einzelnen Werkstättenabteilungen, die Speditionsbeamten und die Korrespondenten teilnehmen. Sobald eine Bestellung einlangt, wird ein bestimmter Ablieferungstermin festgesetzt und die genaue Einhaltung desselben soll das Bestreben aller an der Ausführung dieser Bestellung beteiligten Faktoren sein. Das ist aber nur dann möglich, wenn die Arbeiten gehörig verteilt und das Arbeitsprogramm sämtlicher Werkstätten genau festgesetzt ist. Zu diesem Zwecke werden in den Beratungssitzungen alle mit der Ausführung des Auftrages zusammenhängenden Fragen durchberaten und die Ergebnisse bei jeder Bestellung werden in besonderen Formularien registriert, die dann vervielfältigt und allen Konferenzteilnehmern und allen an der Ausführung beteiligten Werkstätten übergeben werden, damit die Arbeiten zweckmäßig verteilt werden können. In Betracht kommen folgende Punkte: Das Datum der Bestellung, der Name oder die Firma des Bestellers und die Bezeichnung der Bestellung, die Ausführung der technischen Zeichnungen und anderweitiger Belege, die Materialbeschaffung, die Ausführung und die Ablieferung. Wurde der Ablieferungstermin aus technischen Gründen oder aus einem anderen Mangel im Arbeitsvorgange nicht eingehalten, so soll die gemeinschaftliche Konferenz die Ursache ausforschen und für Abhilfe sorgen. In solchen Fällen läßt sich mit Prämien für schneller ausgeführte Arbeit, sowie mit Lohnabzügen bei verspäteter Arbeit viel erreichen. In den Konferenzen wird auch die Korrespondenz mit der Kundschaft besprochen, die erledigten Aufträge werden aus den Verzeichnissen gestrichen, neue Bestellungen eingetragen u. a. m. Ebenso gehören in industriellen Unternehmungen strittige Angelegenheiten, Patentsachen, behördliche Anordnungen über die Dienstverhältnisse der Beamten und Arbeiter vor das Forum der Konferenz.

In großen Betrieben vertraut man die Reklame und die gesamten Propagandamaßnahmen einem erfahrenen Fachmann. Die Bedeutung der Reklame wird besonders in letzter Zeit gewürdigt und bildet einen wichtigen Bestandteil der Gesamtorganisation. Aber auch hier sind zeitweise gemeinsame Beratungen angezeigt, in welchen jeder Beteiligte geeignete Anträge einbringen kann.

So kann man in industriellen Unternehmungen noch viele wichtige Fragen finden, die Gegenstände gemeinsamer Konferenzen bilden können. Die Durcharbeitung solcher für die Gesamtleitung des Unternehmens in produktiver und kommerzieller Hinsicht wichtiger Fragen soll in den Versammlungen sachlich und systematisch geschehen. Ein Meinungsaustausch führt oft zu neuen Ideen. Jeder Teilnehmer muß Redefreiheit genießen, aber wer einen Antrag stellen will, muß die Sache vorher gründlich durchdenken, damit seine Ausführungen die Grundlage ernster und sachlicher Diskussion bilden können. Für die Konferenzteilnehmer empfiehlt es sich Anmerkungen zu machen, um für später eine dauernde Stütze und Richtschnur zu haben.

Das bisher Gesagte bezieht sich also auf die Versammlungen der leitenden und verwaltenden Faktoren gewerblicher Unternehmungen, die über Erzeugungs- und Geschäftsfragen und was mit diesen zusammenhängt, zu beraten haben. Es wären aber auch allgemeinere Konferenzen zu veranstalten, zu welchen nicht nur alle Beamten und Meister, sondern auch intelligentere Arbeiter Zutritt hätten im Interesse der Erweiterung ihrer Gedankensphäre und ihrer weiteren Selbstbildung. Wie oft hören wir Klagen langjähriger Arbeiter verschiedener Betriebe, daß sie nicht genügend mit der inneren Organisation der Werkstätten vertraut sind. Anderseits kann mancher Korrespondent einer Maschinenfabrik, der beispielsweise über die Fabrikerzeugnisse, Werkzeugmaschinen usw. eine ganze Menge Briefe geschrieben hat, nicht sagen, wie diese oder jene Maschine in Wirklichkeit konstruiert ist, welches der praktischste Produktionsvor-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gang ist u. dgl. m. Zu welchen Schlüssen eine solche Nichtinformiertheit führen muß, ist leicht begreiflich. Dann begreifen wir auch, wie nützlich eine solche zielbewußte Erziehung aller Beschäftigten sein muß, welche sich durch sachliche, leichtverständliche Vorträge, sozusagen durch einen Anschauungsunterricht leicht erzielen läßt. Einmal wöchentlich z. B. nach dem Feierabend versammeln sich alle Beschäftigten, die ein Interesse an ihrer Fortbildung haben und der Direktor, ein Beamter des Konstruktionsbureaus oder ein anderer der leitenden Faktoren beschreibt eine neue Maschine, eine neue Einrichtung, eine neue Arbeitsmethode o. ä., so daß jeder einen klaren Einblick in die Sache erhält, bevor sie ihm vom Hörensagen oder aus Büchern bekannt wurde. Sehr vorteilhaft ist es, zu den Demonstrationen Modelle, Zeichnungen, Diagramme und andere Anschauungsmittel zu verwenden. Ein solcher Anschauungsunterricht läßt sich gar nicht genug anempfehlen. Es kommt hiebei freilich in erster Linie auf die leitenden Faktoren der Betriebe an, ob sie in ihren Bureaus denkende und gebildete Mitarbeiter haben wollen und nicht automatisch arbeitende Maschinen ohne jede Initiative. Diese müssen sich eben bestreben, das Interesse für diese erzieherische Idee in den Reihen ihrer Untergebenen zu erwecken und ihre Fachkenntnisse in den Dienst einer klugen und zweckmäßigen Erziehung ihrer Mitarbeiter stellen. Durch solche Vorträge und Konferenzen wird der Boden vorbereitet, der gute Frucht tragen wird, falls das Personal die in den Vorträgen gesammelten fachtechnischen Erkenntnisse später im praktischen Leben zweckmäßig verwertet.

Amerikanische Eisenbetonbauten. Mit 2 Abbildungen.

Auch in den Vereinigten Staaten herrscht zurzeit eine große Baukrisis, die wie bei uns zum großen Teil von dem hohen Preise der Baustoffe herrührt. Ganz besonders macht sich dort der Mangel an Geschäftshäusern fühlbar. Einige Abhilfe hat man in der vermehrten Benutzung des Eisenbetons als Baumaterial gefunden, wovon bereits zahlreiche mächtige Gebäude Zeugnis ablegen. So ist vor kurzem in Neuyork ein derartiges hohes Fabrikgebäude vollendet worden, das einen ganzen Straßenblock (200×331 engl. Fuß) deckt.

Der Eisenbetonbau empfiehlt sich vornehmlich durch seine größere Billigkeit. Nach genauer Berechnung der Baukosten eines zehnstöckigen Gebäudes kommt der Quadratfuß

bei ausschließlicher Verwendung von Eisenbeton auf $ 1.50 zu stehen;

bei Verwendung von Eisenbeton mit Stahlkernen in den äußern und innern Säulen auf $ 1.90;

bei Verwendung von Stahl mit Terrakotta- und ähnlichem Boden $ 2.50.

Eisenbetongebäude sind feuersicher, die Versicherungsprämien also gering.

Was die wichtige Zeitfrage betrifft, so läßt sich ein Haus von Eisenbeton mindestens so schnell herstellen wie ein Stahlbau von gleichen Maßen. Tatsächlich hat man dabei Zeitersparungen von 20 bis 40 Prozent machen können.

Hygienisch ist der Eisenbetonbau einwandfrei. Endlich tragen diese Bauten dem äußeren Eindruck nach wohl meist den ihrer Bestimmung ganz angemessenen Charakter des Massigen, Gediegenen, Festen, doch ist es Neuyorker Architekten gelungen, auch mit diesem spröden Material in einzelnen Werken eigenartige Schönheit und künstlerische Wirkung zu erzielen.

Abb. 1. Geschäftshaus in Neuyork aus Eisenbeton.

Zwei dieser Gebäude, die in Amerika als Muster ihrer Art gelten, weil sie besonders auch die Schönheitsfrage berücksichtigen, bringen wir nach Abbildungen des Scientific Ame-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

rican. Das Geschäftshaus erinnert in seiner vertikalen Gestaltung an die modernen deutschen Warenhäuser, doch können wir uns mit dem riesig hohen spielkastenähnlichen Aussehen nicht so leicht befreunden wie die Amerikaner, die an die Wolkenkratzer in Neuyork gewöhnt sind. Immerhin ist die ästhetische Seite der Frage, wenn man die gegebenen Verhältnisse als unvermeidlich berücksichtigt, gut gelöst. Bei dem Fabrikgebäude herrscht wegen der großen Breite und Tiefe die Horizontallinie vor. Hier ist es aber doch wie bei vielen deutschen Fabrikbauten viel weniger gelungen, die Schauseiten befriedigend zu gestalten.

Abb. 2. Fabrikgebäude in Neuyork aus Eisenbeton (eine Fläche von 200 × 331 Fuß bedeckend).

Kleine Mitteilungen.

Orientierung im Luftverkehr. Hand in Hand mit der steigenden Inanspruchnahme des Flugverkehrs geht der Ausbau der Betriebseinrichtungen im Erdstationsdienst. So gibt das englische Luftamt bekannt, daß in der weiteren Umgebung von London versuchsweise auf den Dächern von 4 Eisenbahn-Stationsgebäuden (Hitchin, Reghill, Tonbridge und Ashford) deren Namen in großen weißen Buchstaben auf schwarzem Untergrunde aufgemalt worden sind. Falls sich dieses Orientierungsmittel bewährt, soll das System für das ganze Land ausgebaut werden. Auf dem Flugplatz Hounslow bei London ist ein großer, 70 000kerziger Scheinwerfer in Tätigkeit. Die Lampe dreht sich; alle 5 Sekunden erscheint der Lichtstrahl in derselben Richtung. Außerdem ist gemäß der internationalen Vereinbarung ein Code in Wirksamkeit getreten, der die Zeichengebung zwischen Flugzeug und Erde mittels verschiedenfarbiger Leuchtkugeln und Raketen regelt.

Das englische Luftamt wird außerdem in der Nähe des neuen Londoner Zentralflughafens Croydon eine Hauptstation für drahtlose Telegraphie und Telephonie errichten, die mit einem Netz von anderen Stationen arbeitet, das über das ganze Land ausgebreitet werden soll. Auch die Unterstationen werden über drahtlose Telephonie verfügen. Angewendet wird das neue Marconisystem mit ungedämpften Wellen. Croydon arbeitet auch mit der entsprechenden französischen Station bei Le Bourget. Dieses Luftverkehr-Netz arbeitet weder mit dem Eiffelturm noch mit den Schiffen auf See. Es beschränkt sich ausschließlich auf den privaten und militärischen Luftverkehr. Die Flugzeuge selbst sollen nach dem Plane sich in erster Linie der drahtlosen Telephonie bedienen. Als Kanalstationen kommen Lympne bei Folkestone und St. Inglevert bei Calais in Frage, die ihre Nachrichten nach Paris bzw. London weitergeben.

Die britische Ausstellungs- und Meßpolitik. Der Leiter des britischen Übersee-Handelsamtes hat jüngst der englischen Presse zusammenfassende Mitteilungen über die Messe- und Ausstellungspolitik dieses Amtes gemacht. Der Krieg habe die Wege und Bedingungen des Handelsverkehrs von Grund auf verändert. Das Amt sehe in Messen und Ausstellungen eins der vornehmsten Mittel, um den Außenhandel, der von der britischen Industrie auch bei dringendem Inlandsbedarf unter keinen Umständen vernachlässigt werden dürfe, wieder in Gang zu bringen. In England fand die große britische Messe statt, die auf die drei Städte London, Birmingham und Glasgow nach Industriegruppen verteilt, den englischen Fabrikanten mit dem ausländischen Käufer zusammenbringen sollte. Das Amt wünscht, diese Messe derart zu ent-

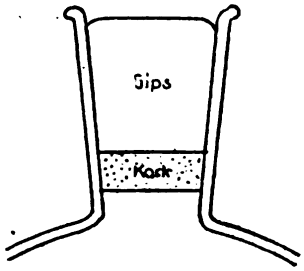
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wickeln, daß sie für die Industrie zum unentbehrlichen Vermittler des Warenaustausches wird und ihr die Aufnahme von Aufträgen für das ganze Jahr ermöglicht. Gleichzeitig soll auch der angeblich von Deutschland verbreitete Irrtum zerstört werden, daß die englische Industrie nicht leistungsfähig genug sei, um die verschieden gearteten Bedürfnisse des Weltmarktes zu befriedigen. — Des weiteren will das Amt vom Mai 1921 ab Wanderausstellungen britischer Erzeugnisse nach Übersee, den Dominions, Indien und Ostasien, Südamerika und möglicherweise auch den Vereinigten Staaten aussenden. Diese Wanderausstellungen sind als Sammelausstellungen von 4—500 Ausstellungsständen gedacht, für die gruppenweise ein gemeinsamer Vertreter von je 20—25 Firmen anzunehmen wäre. Schwere und umfangreiche Waren sollen im Film gezeigt werden. Nach neuesten Mitteilungen soll die Wanderausstellung für Südamerika als schwimmende Ausstellung auf einem dafür herzurichtenden Dampfer von 10 000 t Größe untergebracht werden, der zugleich 300 Reisende der beteiligten Firmen aufnehmen kann. Neben den überseeischen Wanderausstellungen sollen in den großen europäischen Städten Ausstellungssäle eingerichtet werden, wo in häufigem Wechsel dauernd britische Ausstellungen veranstaltet werden sollen.

Im Zusammenhang mit diesen Ausführungen betonte der Leiter des Überseehandelsamtes den Wert der Sammlung ausländischer Muster und Kataloge, der britischen Industrie zur Förderung und Anregung der Produktion dauernd zur Verfügung gehalten werden. Am Schluß seiner Ausführungen wies er auf die große Gefahr hin, daß die Bemühungen um den Wiederaufbau und die Ausdehnung des britischen Exportes durch die schwebenden Lohnstreitigkeiten gehemmt werden könnten. Diese müßten auf friedlichem Wege geregelt werden, wenn man nicht die Erfolge jener Bemühungen und damit Großbritanniens Stellung auf dem Weltmarkte in Gefahr bringen wollte.

Leinenfaser-Gewinnung in Argentinien. Während in Deutschland Wissenschaft und Industrie, zum Teil in eigens dazu gegründeten textilchemischen Versuchsanstalten, sich eifrig mit der Verwertungsmöglichkeit einheimischer Faserpflanzen beschäftigen, gehen im Auslande noch riesige Mengen Fasermaterial ungenützt verloren. So werden in Argentinien alljährlich ungeheure Mengen Leinenstroh verbrannt, weil ihre Verwertung bei dem bisherigen Mangel geeigneter Entfaserungsmaschinen unmöglich ist. Diese könnten bei sachgemäßer Ausnützung den Rohstoff für eine Industrie geben, durch die ganz Südamerika mit Geweben versorgt werden könnte. Eine solche Ausnützung dürfte auch gerade für Deutschland von besonderer Wichtigkeit sein, da ja Rußland als Flachslieferant vorläufig nicht in Betracht kommt. Hier öffnet sich der Unternehmungslust der deutschen Industrie durch Lieferung geeigneter Entfaserungs- und Bearbeitungsmaschinen und durch Herstellung von Halb- und Ganzfabrikaten ein neues Arbeitsfeld, auf dem nicht so mit Widerständen und Feindseligkeiten aller Art zu rechnen ist wie vielfach anderwärts. Dr. P.

Verschluß für Ölflaschen und dergl. Ein hübscher, billiger und diebessicherer Verschluß wird, wie die Auto-Technik berichtet, von einer Ölfabrik bei der Füllung eingesandter Gefäße mit unbefriedigenden Korkstopfen angewendet. Es wird nur eine ganz flache Korkscheibe fest und tief in den konischen Blechhals eingepreßt und



der Rest mit Gips vollgegossen. Dieser Verschluß, der sich natürlich auch für Petroleum, Benzol usw. vorteilhaft anwenden läßt, hält auf dem Bahntransport bombenfest, läßt keine Beraubung der Flasche zu und ist leicht zu öffnen, indem man über der Korkscheibe erst sauber den Gips entfernt. Zur Nachahmung empfohlen.

Luftverunreinigung bei nassem Schleifen. Nasses Schleifen gilt im allgemeinen als ein für die Arbeiter ungefährliches Verfahren. Nun hat aber die Untersuchung in einer amerikanischen Werkstätte, wo naß geschliffen wurde, nach einem vom Gesundheitsamt in Washington veröffentlichten Bericht ergeben, daß dort 1 cbm Luft durchschnittlich 1 580 000 Teilchen, einmal sogar 50 000 000 Teilchen von je 1—2 μ (Mikron) enthielt. Wie gesundheitsgefährlich der Aufenthalt in solchen Räumen ist, zeigt sich auch darin, daß die Sterblichkeit der betreffenden Arbeiter dreimal so groß ist wie die der gesamten Bevölkerung. Um schnellere Arbeit zu erzielen, sparen die Schleifer das Wasser, und wenn sie schwere Gegenstände wie eine Axt auf weichem Sandstein schleifen, drücken sie so stark auf das Rad, daß die obere Wasserschicht hinter die Axt geschoben wird, und ist dann die feuchte Oberfläche des Steins abgeschliffen, so tritt eine trockene Fläche zutage, die nun abgerieben und als feinster Staub in die Luft geschleudert wird. In Anbetracht dieser Umstände wäre es eine Wohltat für die Arbeiter, wenn man trocken schliffe und dabei ein bewährtes Entstäubungsverfahren anwendete.

Ohne Aufenthalt zurückgelegte Fahrten auf englischen Bahnen. Die Anforderungen, die jetzt an den Schnellzug-Lokomotiv-Park der führenden englischen Linien gestellt werden, stehen hinter der Vorkriegszeit nur wenig zurück. Es laufen zurzeit täglich 72 Züge, die eine Strecke von über 100 Meilen (gleich 161 km) ohne Zwischenstation zurücklegen, etwas mehr als 50% der entsprechenden Züge aus der Zeit vor dem Kriege. Im Hinblick auf die Schwierigkeiten, die die Einführung des 8-Stunden-Tages für das Lokomotivpersonal der Durchführung derartig langer Fahrten entgegenstellt, muß man dieses Ergebnis als sehr gut bezeichnen. Über Einzelheiten berichtet der „Waggon- und Lokomotiv-Bau": An der Spitze der Liste steht, wie immer, der Cornish-Riviera-Expreß der Great Western Linie, der die 225¾ Meilen (gleich 363,4 km) lange Strecke

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

von London nach Plymouth ohne Aufenthalt zurücklegt. Auch neu eingelegte durchgehende Züge zwischen Paddington und Torquay (199¾ Meilen = 321,6 Kilometer) und Newton Abbot und Paddington (194 Meilen = 312,3 km) lassen die übrigen Konkurrenten weit hinter sich. Auch London—Exeter (173¾ Meilen = 279,7 Kilometer, täglich zwei Züge) und London—Taunton (143 Meilen = 230,2 km, täglich vier Züge) sind hier zu erwähnen. Die längste ununterbrochene Fahrt der London and North-Western Railway ist die Fahrt des Irish Mail von Euston nach Chester (179¼ Meilen = 288,6 Kilometer). Dann kommen vier Fahrten zwischen Euston und Crewe mit 158 Meilen = 254,4 km, eine Fahrt von Crewe nach Willesden—Junction mit 125¾ Meilen = 246,0 km und vier Fahrten von Crewe nach Carlisle mit 141 Meilen = 227,0 km. Die gesamten 72 Fahrten verteilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Gesellschaften: Great Western Railway 20, Great Northern Railway 17, London and North-Western 14, North-Eastern Railway 9, Great Eastern Railway 5, Great Central Railway 3 und Midland Railway und Caledonian Railway je 2. Würde man der Midland Railway die 14 täglichen Fahrten von London nach Leicester, die nur eine Meile unter der 100-Meilen-Strecke bleiben, in Anrechnung bringen, so würde sich die Anzahl der von ihr geleisteten Fahrten auf 16 erhöhen. Bezüglich der besten Fahrzeit von Haltepunkt zu Haltepunkt steht die Caledonian Railway an erster Stelle mit derselben Strecke wie bereits 1914, nämlich der von Torfar nach Perth, 32½ Meilen (52,3 km), die in 34 Minuten zurückgelegt werden, was eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 57,4 Meilen oder 92,4 km pro Stunde ergibt. Den zweiten Platz nimmt hier die Great Central Railway ein, die einen ihrer Züge die 19⅞ Meilen oder 31,6 km lange Strecke von Rugby nach Leicester in 21 Minuten durchlaufen läßt, was einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 56,9 Meilen oder 91,6 km pro Stunde entspricht.

Merkregeln zur Erreichung eines niedrigen Schmierölverbrauches. Oberingenieur K. Reubold hat folgende Merkregeln aufgestellt, die überall zur Beachtung zu empfehlen sind:

1. Bestimme den Ölverbrauch aller Schmierstellen unter vorsichtiger Beobachtung der Temperatur der Lager. Suche mit dem geringsten Ölverbrauch auszukommen, ohne das Lager zu gefährden.

2. Lasse keine Schmiergefäße bei stillstehender Maschine tropfen.

3. Achte darauf, daß vollgefüllte Schmiergefäße schneller tropfen, als halb leere. Stelle dementsprechend die Nadel richtig.

4. Stelle die Schmierpumpen richtig ein, zuviel Öl bringt keinen Vorteil.

5. Verwende frisches Zylinderöl nur bei Hochdruckzylindern der Dampfmaschinen, die Niederdruckzylinder schmiere mit gereinigtem Öl.

6. Achte darauf, daß die Kanäle, welche das Öl aus den Sammelrinnen der Maschinen abführen, nicht verstopft sind, sonst verschmutzt das Öl und gelangt nicht nach dem Sammelbehälter.

7. Lasse aus den Sammelbehältern das Absetzwasser ab, damit beim Abpumpen sich das Wasser nicht mit dem Öl vermischt.

8. Übe Vorsicht beim Füllen aller Ölbehälter, mache sie nicht zu voll und pflege das Ölgeschirr, in der Regel rinnen die Kannen.

9. Halte die Ölreiniger gut in Ordnung, damit auch ein vollkommener Reinigungseffekt erzielt wird.

10. Drücke alle ölige Putzwolle gut aus und fange das Tropföl auf.

11. Raschlaufende Maschinen neigen leicht zur Verspritzung des Ölinhaltes der Lager. Achte darauf, daß Ölschleuderringe, Spritzbleche usw. in Ordnung sind und ihren Zweck erfüllen.

12. Benutze das Öl nur zu Schmierzwecken, als Reinigungsmittel ist es zu teuer.

Der Einfluß des Fettes auf die Reißfestigkeit von Riemen- und Geschirrleder. Amerikanische Fachmänner weisen darauf hin, daß die Gegenwart von Fett im Leder die Reißfestigkeit deshalb erhöht, weil dadurch die Fasern leichter übereinandergleiten. Versuche ergaben, daß weniger die Qualität als die Quantität des Fettes diese Resultate beeinflußt, und z. B. Paraffin einerseits, Tran, Talg und Wollfett anderseits ähnliche Werte ergeben.

Die große Bedeutung richtiger Selbstkostenberechnung für das Gedeihen jedes einzelnen Unternehmens wie für die Herstellung gesunder Wettbewerbsverhältnisse hat den Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung veranlaßt, eine besondere Abteilung für die Ausbildung einheitlicher Abrechnungsverfahren in Industrie und Gewerbe zu schaffen. In Zusammenarbeit mit den Fachverbänden werden einheitliche Richtlinien für die Selbstkostenberechnung in den verschiedenen Industriezweigen aufgestellt. Auf Grund von Unterlagen, die von der Industrie den im Einvernehmen mit den Fachverbänden gewählten Vertrauensmännern zur Verfügung gestellt werden, wird für jede in sich einheitliche Industriegruppe ein zweckmäßiges Selbstkostenberechnungsverfahren ermittelt werden, das in allen Betrieben der Gruppe einheitlich angewendet werden kann. Hierdurch sollen alle Betriebe veranlaßt werden, ihre Preise auf Grund ihrer wirklichen Selbstkosten zu berechnen, was von selbst zu einer Gesundung der vielfach unleidlichen Wettbewerbsverhältnisse und zu einer vernünftigen Arbeitsteilung (Spezialisierung) führen wird. Ferner wird dadurch ein Vergleich der Selbstkosten und der Verkaufspreise ermöglicht und brauchbare Grundlagen für Preisvereinbarungen, insbesondere für die Ausfuhr, geschaffen. Abgesehen von gewissen allgemeingültigen Grundsätzen, sollen also die einzelnen Industriegruppen individuell behandelt werden. Hierdurch wird dem bisher üblichen Einwand begegnet, daß jeder Betrieb sein eigenes Selbstkostenberechnungssystem verlange, ein Einwand, der insoweit berechtigt ist, als jedes Erzeugnis mit besonderer Herstellungsweise auch bei der Selbstkostenberechnung besonders behandelt werden muß. Bei dem gedachten Verfahren sollen sogar verschiedene Erzeugnisse in dem gleichen Betriebe im Abrechnungsverfahren besonders behandelt werden, wenn die Herstellungsweise das erforderlich macht. Industriegruppen oder Firmen, die Interesse für diese Arbeit haben, wenden sich an den Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung, Berlin NW 7, Sommerstraße 4a.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das große Ziel der Technik ist die Nutzung der von der Natur gebotenen Kraftquellen, um den Menschen frei zu machen von schwerer körperlicher Arbeit, um letzten Endes das Leben zu vergeistigen. Die Mechanisierung der Arbeit ist es, die fortschreitend von der Technik erstrebt wird. K. F. Steinmetz.

Schleppen und Treideln.

Von Geh. Regierungsrat Fr. Wernekke. Mit 2 Abbildungen.

Die zurzeit herrschende Verkehrsnot beschränkt sich zwar nicht auf die Eisenbahnen, macht sich aber bei ihnen in erster Linie nach außen hin bemerkbar. Es liegt deshalb für die Allgemeinheit nahe, zu glauben, daß andere Verkehrsmittel imstande seien, der Verkehrsnot bei der Eisenbahn abzuhelfen. Das erste, das dabei in Frage kommt, sind die Wasserstraßen und die Schiffahrt. Nun ist aber einerseits die Schiffahrt von einigen Schwierigkeiten, die den Anlaß zur Verkehrsnot der Eisenbahnen gegeben haben, auch nicht verschont geblieben, andrerseits kann sie zwar viel tun, um die Eisenbahnen zu entlasten, ihre Leistungsfähigkeit in dieser Beziehung ist aber nur beschränkt. In einem in bezug auf das Verkehrswesen wohl entwickelten Staate sollten sich Eisenbahnen und Wasserstraßen ergänzen, und die Bedeutung der letzteren soll durchaus nicht unterschätzt werden. Der jetzt herrschenden Verkehrsnot abzuhelfen, geht aber über ihre Kräfte. Als dritter Verkehrsweg kommt heute wieder in höherem Maße als in den letzten Jahrzehnten die Landstraße in Betracht, die früher den gesamten, nicht der Binnenschiffahrt zufallenden Verkehr innerhalb der einzelnen Länder bewältigte, durch die Eisenbahn aber von dieser führenden Stellung verdrängt worden ist. Erst der in der letzten Zeit an Bedeutung zunehmende Kraftwagenverkehr hat der Landstraße wieder eine größere Belastung zugewiesen, und und manche Güter bewegen sich jetzt wieder auf der Straße, deren Beförderung zu der Zeit, als nur mit Pferden gefahren wurde, auf der Straße nicht möglich war, sei es, daß sie dazu zu schwer waren, oder daß die Entfernung zu groß war. Aber auch vom Lastkraftwagen muß dasselbe gesagt werden wie von der Schiffahrt: er kann die Eisenbahn zwar unterstützen und entlasten, der Verkehrsnot in nennenswertem Maße abzuhelfen vermag er aber nicht.

Die Überlegenheit des Wasserfahrzeugs gegenüber dem Eisenbahnwagen liegt in seinem erheblich größeren Fassungsraum, sein Verkehrswert ist aber nicht in demselben Verhältnis größer als der des Güterwagens. Dafür nur ein Beispiel. Ein Güterwagen, der Kohlen aus Oberschlesien nach Berlin oder Stettin bringt, kann unter Berücksichtigung der Aufenthalte unterwegs, des Stillstands zu Ausbesserungen usw. den Weg nach Berlin 50mal, den nach Stettin 33mal im Jahre zurücklegen. Ein Güterzug von 50 Wagen, der zwischen Oberschlesien einerseits, Berlin oder Stettin andrerseits immer hin und her pendelt, könnte also im Laufe eines Jahres bei durchschnittlich 16 t Ladefähigkeit des einzelnen Wagens 40 000 t Kohlen nach Berlin und 26 400 t nach Stettin befördern. Um bei einer Fahrt dieselbe Menge fortzubringen, würden zwei Oderkähne nötig sein. Sie können aber diese Reise nur sechsmal im Jahre machen und deshalb nur 4800 t heranschaffen.

Muß schon bei einem Güterwagen das Bestreben dahin gehen, ihn stark auszunutzen, namentlich dadurch, daß er in der Zeiteinheit einen möglichst großen Weg zurücklegt, ein Ziel, das nicht so sehr durch hohe Fahrgeschwindigkeit, als vielmehr durch Verkürzung der Aufenthalte zu erreichen gesucht werden muß, so gilt dies noch mehr von den weit größeren Schiffsgefäßen, bei denen, wenn sie einen Aufenthalt haben, weit größere Mengen von Gütern aufgehalten werden. Der Erhöhung der Geschwindigkeit ist bei der Binnenschiffahrt eine sehr enge Grenze gesetzt, namentlich aber ist es bei ihr schwierig, für einen regelmäßigen Betrieb zu sorgen, weil ihre Leistungen stark von den Schwankungen des Wasserstandes abhängen. In dieser Beziehung sind Kanäle den Flüssen im allgemeinen überlegen, weil bei ihnen der Wasserstand gleich-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mäßiger ist, aber gegen Einfrieren können sie in unseren Breiten auch nicht geschützt werden, und so geht auch bei ihnen viel wertvolle Zeit verloren, in der nicht gefahren werden kann. Zwischen Flüssen und Kanälen liegt in bezug auf die Fortbewegung der Schiffe insofern ein Unterschied vor, als die Bewegungswiderstände im Kanal wegen des meist kleineren Querschnitts größer sind als in einem Fluß; sie sind bekanntlich abhängig von der Form des Schiffes, von dem benetzten Umfang, von der Form und Größe des Kanalquerschnitts und dem Zustand seiner Böschungen. Nach einer französischen Quelle verhalten sich die Widerstände bei der Bewegung eines Kahnes der Bauart, wie sie auf den französischen Kanälen üblich sind, d. h. einer Schute (péniche) von 230 t Inhalt, 36,5 m Länge, 5,02 m Breite und 1,8 m Tiefgang im Fluß und Kanal wie aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

Geschwindigkeit	Widerstand im Fluß	Widerstand im Kanal
1 km/Stunde	12 kg	30 kg
2 „	35 „	100 „
3 „	65 „	235 „
4 „	100 „	480 „
5 „	150 „	945 „
6 „	215 „	—
7 „	285 „	—
8 „	385 „	—
9 „	490 „	—
10 „	620 „	—

Der Widerstand nimmt also nicht nur mit steigender Geschwindigkeit stark zu, sondern diese Zunahme ist auch im Kanal erheblich größer als im freien Flusse. Handelt es sich dabei um ein Fahrzeug mit eigenem Antrieb, so kommt dazu noch, daß die Leistung der Schraube im Kanal geringer ist als im Flusse. Ein Motor von 40 bis 50 PS mit 350 Umdrehungen kann im Flusse eine Geschwindigkeit von 9 km verleihen, während sie unter sonst gleichen Umständen im Kanal bis auf 2 km heruntergehen kann, weil einerseits der Bewegungswiderstand größer ist, andrerseits infolge der geringeren Geschwindigkeit der Motor langsamer laufen muß und infolgedessen weniger günstig ausgenutzt wird. Außerdem wirkt die Schraube infolge der aufwirbelnden Bewegung, die sie dem Wasser mitteilt, ungünstig auf die Kanalsohle und die Böschungen. Ferner nimmt der zum Antriebe der Schraube nötige Motor und die zu seinem Betrieb mitgeführten Vorräte wertvollen Platz im Schiffe ein, und der Schiffskörper wird durch die Erschütterungen, die vom Motor ausgehen, ungünstig beansprucht. Das Anwendungsgebiet der Schraube zum Antrieb von Fahrzeugen der Binnenschiffahrt ist also der Fluß, nicht der Kanal. In den letzten Jahren vor dem Kriege hatte trotzdem die Verbreitung der Schraube zum Antrieb von Kanalfahrzeugen, namentlich in Holland, verhältnismäßig stark zugenommen, während Frankreich, in dem doch auch die Binnenschiffahrt einen beträchtlichen Anteil des Güterverkehrs übernimmt, in dieser Beziehung zurückgeblieben ist. Hier ist auch in richtiger Erkenntnis der technischen Beschränkungen, die der Verwendung der Schraube entgegenstehen, dieser Antrieb im wesentlichen der Flußschiffahrt vorbehalten geblieben.

Der Grund, weshalb man trotz mancher Bedenken zum Schraubenantrieb der Lastkähne überging, ist in den Übelständen zu suchen, die sich aus der Knappheit von Schiffen zum Schleppen und von Pferden zum Treideln ergaben. Die Treidelei mit Pferden spielt auf den französischen Kanälen immer noch eine sehr erhebliche Rolle, obgleich diese Beförderungsart wegen der Langsamkeit, mit der die Kähne bewegt werden können, nur eine sehr geringe Leistungsfähigkeit besitzt. Sie hat sich namentlich auf Wasserstraßennetzen mit zahlreichen Schleusen und kurzen Haltungen, wie wir sie in Frankreich finden, noch erhalten, weil hier die Reisegeschwindigkeit von der eigentlichen Fahrgeschwindigkeit nur wenig beeinflußt wird, vielmehr im wesentlichen von den Aufenthalten an den Schleusen abhängt. Auch ist eine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit über 3 bis 4 km in der Stunde wegen der Angriffe auf die Kanalböschungen nicht erwünscht. Von den französischen Binnenwasserstraßen hat z. B. der Kanal von Burgund zwischen Laroche und Saint Jean-de-Losne auf eine Entfernung von 242 km 189 Schleusen, der Rhein-Marne-Kanal zwischen Vitry-le-François und Liverdun auf eine Entfernung von 148 km 100 Schleusen, der Kanal von Saint Quentin zwischen Cambrai und Chauny auf eine Entfernung von 93 km 35 Schleusen, der Rhein-Rhone-Kanal auf 86 km 74 Schleusen und der Briare-Kanal auf 57 km 36 Schleusen. Wollte man also auf diesen Kanälen schnell fahrende Schiffe einführen, so würde das bei der Länge der Haltungen, die bis auf 1,2 km heruntergeht, nur wenig nützen. Denn die Reisegeschwindigkeit wird, wie schon erwähnt, viel mehr durch die Aufenthalte an den Schleusen als durch die

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Fahrgeschwindigkeit zwischen ihnen beeinflußt. Dies ist auch der Grund, weshalb die Treidelei mit Pferden trotz der geringen Fahrgeschwindigkeit von 1,5 bis 2 km in der Stunde heute noch so weit verbreitet ist und die Verwendung des Motors noch so wenig eingeführt ist. Für die Pferde ist überdies die Pause, zu der der Aufenthalt an der Schleuse zwingt, nur willkommen; sie ruhen unterdessen und werden getränkt und gefüttert. Der Motor ist aber nur dann wirtschaftlich, wenn er dauernd oder doch mit nur geringen Unterbrechungen läuft. Das lange Stilliegen würde seinen Betrieb höchst unwirtschaftlich machen, und es lohnt daher nicht, Motoren im großen Umfang für Kähne einzuführen, in denen er nur während der verhältnismäßig kurzen, reinen Fahrzeit Arbeit verrichtet.

Ähnliche Erwägungen betreffs des Nutzens erhöhter Geschwindigkeit gelten, so weit es sich um schleusenreiche Kanäle handelt, auch in bezug auf Fahrzeuge, die sich mit einem eigenen Motor bewegen, sei es nun ein Explosions- oder ein Elektromotor.

Die Treidelei mit Pferden hat jedoch eine Grenze, jenseits welcher sie sich nicht mehr durchzuführen ist und wo an Stelle der Pferde ein Motor treten muß, sei es daß die zu schleppenden Kähne für Pferde zu schwer werden oder daß die Strömung des Wassers ihrer Fortbewegung einen zu großen Widerstand bereitet. Die dabei auftretenden Aufgaben sind auf mannigfaltige Art gelöst worden. Elektrisch angetriebene Zugmaschinen ohne Gleise sind ganz wieder aufgegeben worden, ebenso in Europa von den auf Gleisen laufenden elektrischen Lokomotiven diejenigen mit Zahnstangen, von denen einige in Deutschland in Betrieb gewesen sind. Beim Panamakanal ist man auf diese Bauart wieder zurückgekommen; hiervon wird später noch die Rede sein. Der Grund dafür, daß man jene Betriebsarten in Europa wieder verlassen hat, ist in den hohen Betriebskosten zu suchen, die die elektrischen Zahnradlokomotiven und die elektrischen Zugmaschinen ohne Gleise verursacht haben, und auch in gewissen Betriebsschwierigkeiten. Von den Anlagen der ersten Art sei nur das elektrische Dreirad, auch das elektrische Pferd genannt, von Galliot-Denèfle, kurz erwähnt, das auf dem Kanal zwischen Béthune und Courchelettes Dienst getan hat. In einem kräftigen U-Eisenrahmen waren drei Räder, eins vorn, zwei hinten angeordnet. Das vordere Rad diente zum Steuern, die hinteren waren angetrieben. Die Radkränze waren 22 cm breit und zur Erhöhung der Reibung mit Radreifen aus Riffelblech versehen. Der Elektromotor leistete 12 PS. Der Strom wurde mit Hilfe einer Art Katze, die aus zwei hinter einander laufenden Rädern bestand und auf der elektrischen Leitung fuhr, und eines biegsamen Kabels abgenommen. Einander begegnende Dreiräder tauschten die Stromabnehmer mit einander aus, die dann in entgegengesetzter Richtung die Fahrt fortsetzten. Das Gewicht eines solchen Dreirads betrug 2,5 t, wovon 1,9 t als Reibungsgewicht ausgenutzt wurden. An Zugkraft konnten bei einer Geschwindigkeit von 2,5 bis 3 km in der Stunde bis 1000 kg erreicht werden.

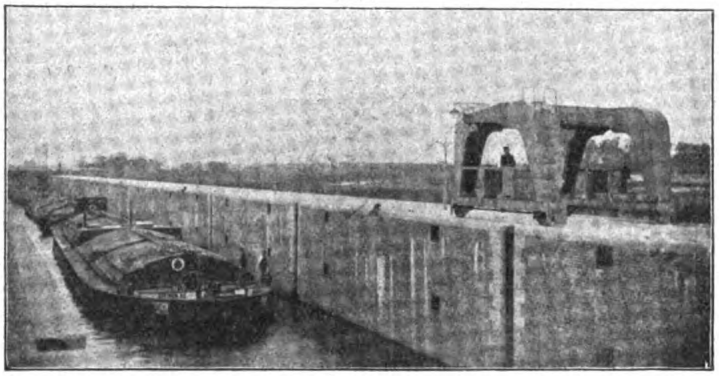


Abb. 1. Elektrische Treidellokomotive.

Elektrische Treidellokomotiven oder Laufkatzen, die auf einschieniger Bahn ohne Zähne laufen, werden dagegen heute noch, namentlich in Amerika und in Belgien, mit gutem Erfolg benutzt. Die Einführung eines derartigen Systems ist auch bei Erörterung der Frage, welcher Antrieb für die Treidelei auf dem Teltow-Kanal gewählt werden sollte, eingehend erörtert worden, man hat aber dann doch die auf einem zweischienigen Gleis laufende elektrische Lokomotive vorgezogen. Nur an der Schleuse des Teltow-Kanals bei Klein-Machnow sind an Stelle der sonst an ähnlichen Stellen verwendeten Spills elektrisch angetriebene Laufkatzen angeordnet, die auf einer erhöhten Bahn laufend die Kähne in die Schleuse und aus ihr herausziehen.

Ein Vorbild für die erwähnten einschienigen Anlagen dürfte die Versuchsanlage gebildet

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

haben, die am Anfang des Jahrhunderts am Erie-Kanal, der Verbindung zwischen den großen Seen Nordamerikas mit Neuyork, eingebaut wurde. Dort wurden vorher je zwei oder drei mit einander gekuppelte Kähne von drei Maultieren oder zwei Pferden für jeden Kahn mit einer Geschwindigkeit von 1,6 bis 3,2 km in der Stunde geschleppt. Die Schiffahrt war nur sieben Monate im Jahr offen, und jeder Kahn konnte während dieser Zeit nur fünf, höchstens sieben Doppelreisen machen. Um die Ausnutzung der Kähne zu verbessern und zugleich den zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit nötigen Umbau des Kanals entbehrlich zu machen, der übrigens mittlerweile trotzdem

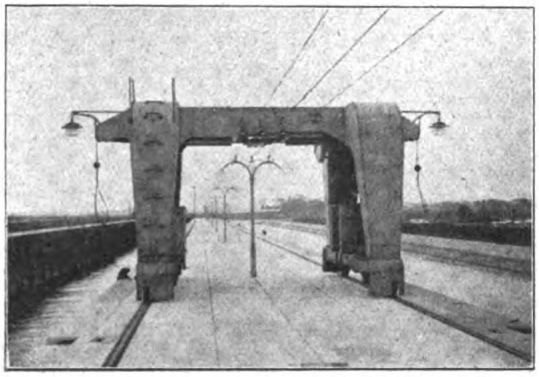


Abb. 2. Elektrische Treidellokomotive.

hat vorgenommen werden müssen, wurde motorischer Zug erprobt. Die Vorrichtung zu diesem Zweck bestand aus einer zweirädrigen Lokomotive auf einer 1 m über dem Leinpfad liegenden, einschienigen Bahn. Um dieser Bahn die nötige Steifigkeit gegenüber dem von den Kähnen ausgeübten seitlichen Zug zu sichern, waren beide Gleise für die Fahrt in den entgegengesetzten Richtungen auf einem Ufer angebracht und gegen einander abgesteift; das landwärts gelegene Gleis lag dabei etwas höher als das wasserseitige. Zwei hintereinander liegende Räder der Lokomotive, die 4 m lang, 0,7 cm breit und 1,05 m hoch war, liefen auf den oberen Flanschen der von einem Doppel-T-Träger gebildeten Fahrbahn, während zwei weitere Räder mittels Federn, die durch den Zug des Treidelseils gespannt wurden, gegen die unteren Flanschen angepreßt wurden; hierdurch wurde das Haftvermögen der 6 t schweren Lokomotive sehr erheblich erhöht und die Zugkraft entsprechend vermehrt. Sie erreichte den Betrag von 9 t bei einer Geschwindigkeit von 8,5 km in der Stunde. Zum Antrieb dienten zwei Straßenbahnmotoren von je 45 PS bei gewöhnlicher und 55 PS bei gesteigerter Ausnutzung.

Der Gedanke, die Last zum Anpressen der Lokomotive an das Gleis und damit zur Erhöhung der Zugkraft zu verwenden, ist auch von Blackwell, Clark und Gerard, von denen namentlich der letztgenannte ein namhafter Fachmann auf dem Gebiete der elektrischen Treidelei ist weiter verfolgt worden. Diese Art des elektrischen Betriebes ist aber sehr teuer und kann daher nur bei sehr starkem Verkehr in Frage kommen; sie ist dann ungefähr dem Betrieb mit Schleppdampfern gleichwertig. Die hochgelegene Fahrbahn hat dabei den sehr erheblichen Nachteil, daß sie den Querverkehr stark behindert, was namentlich an den Halte- und Ladestellen sehr störend empfunden wird, und daß das Ausweichen und Überholen sehr erschwert ist.

Besser bewährt hat sich die Treidelei mit einer elektrischen Lokomotive auf zweischieniger Bahn, deren Entwurf und Bau vor allen Dingen dadurch erleichtert ist, daß man sich an erprobte Vorbilder für Lokomotiven zu anderen Zwecken halten kann. Eins der besten Beispiele für diese Betriebsart bietet der Teltow-Kanal, auf dem das Schleppmonopol herrscht. Vor seiner Vollendung wurde ein Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für die Treidelei ausgeschrieben, aus dem die elektrische Lokomotive als Sieger hervorging. Sie nimmt den Strom von einer Luftleitung mit einem Bügel ab. Die zu schleppenden Kähne werden mit Hilfe eines Treidelmasts auf der Lokomotive erfaßt. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt bei Leerfahrt bis 9,5 km. Bei den Versuchsfahrten wurden Schleppzüge von drei Kähnen mit 400 t Nutzlast und 120 t Eigengewicht befördert, was ungefähr der größten, im regelmäßigen Betriebe vorkommenden Belastung entspricht. Diese besteht aus zwei sogenannten westlichen Normalkähnen von je 600 t Last.

Ein in mehr als einer Beziehung eigenartiges Beispiel für einen Treidelbetrieb bietet das Eiserne Tor der Donau zwischen Moldova und Orsova. Dort wurde früher die Schiffahrt durch hochliegende Felsbänke und Stromschnellen stark behindert, und die Leistungsfähigkeit der ganzen Donau, die an sich eine bedeutende Wasserstraße sein könnte, wurde dadurch stark beeinträchtigt. 1890 wurden daher von der ungarischen Regierung Arbeiten zur Regelung des Fahrwassers eingeleitet, die

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN.
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

von deutschen Unternehmern durchgeführt und 1898 beendet wurden. Auf dem linken Ufer wurde im Flußbett ein 1,7 km langer Kanal mit 73 m Sohlenbreite und 60 m Breite des Fahrwassers aus den Felsen herausgesprengt, in dem die Höhe der Sohle so bemessen wurde, daß die Schiffe auch bei dem niedrigsten bekannten Wasserstand durchfahren konnten, während vorher — was auch jetzt noch in der freien Donau der Fall ist — die Felsen auf der vollen Breite des Flußbetts bei Niederwasser über den Wasserspiegel hervorragten, also jede Schiffahrt unmöglich machten. Der Kanal, bei dem man nach eingehender Erwägung vom Einbau von Schleusen abgesehen hat, hat ein starkes Gefälle, und es bildet sich infolgedessen in ihm eine geradezu reißende Strömung, die die Schiffahrt immer noch erschwert, wenn auch die Besserung gegenüber den früheren Verhältnissen nicht zu verkennen ist. Übrigens ziehen die Schiffe auch heute noch, wenn der Wasserstand es zuläßt, die Fahrt durch die freie Donau vor. Bei niedrigerem Wasserstand sind sie aber zur Benutzung des Kanals gezwungen. Trotz der Verbesserung, die die Regelung des Fahrwassers mit sich gebracht hat, bildet das Eiserne Tor immer noch ein recht lästiges Hindernis für die Schiffahrt auf der Donau. Während unterhalb des Eisernen Tors die sog. Griechenschlepps mit 1000 bis 2000 t Tragfähigkeit verkehren, für die auch das Fahrwasser oberhalb der Stromschnellen genügen würde, können durch das Eiserne Tor nur die sog. Torschlepps mit 750 t Ladefähigkeit fahren.

Die Strömung in dem Eisernen Tor-Kanal ist so heftig, daß zum Schleppen eines kleinen Kahns von 270 t Ladung z. B. bei niedrigem und mittlerem Wasserstande ein Dampfer von 650 bis 1000 PS nötig ist. Neben der Schlepperei mit frei fahrenden Schleppdampfern ist daher ein Tauerei-Betrieb eingerichtet worden. Der Tauer, auch als Haspelschiff zu bezeichnen, ist mit einem am oberen Ende des Kanals verankerten Kabel verbunden, das er bei der Leerfahrt zu Tal von sich gibt, bei der Bergfahrt aber wieder aufwindet. Er kann zwei Torschlepps mit einer Geschwindigkeit von 2 km in der Stunde befördern. Die Zahl der täglichen Fahrten und damit die Leistungsfähigkeit der Anlage ist aber sehr beschränkt, und vor allem genügte weder sie, noch die verfügbaren frei fahrenden Schlepper, um den erhöhten Verkehr zu bewältigen, der zur Abförderung der in Rumänien zur Sicherstellung der Ernährung Deutschlands während des Krieges angekauften Getreidemengen nötig war. Es wurde deshalb im Laufe des Krieges auf dem rechten Donauufer ein Vollspurgleis verlegt und darauf eine schwere preußische Güterzugslokomotive gesetzt; diese zog ein Lokomotivuntergestell hinter sich her, auf dem eine Winde aufgebaut war. Mit Hilfe eines von dieser Winde ausgehenden Seils wurden die Schlepps durch den Kanal gezogen. Eine Wasserstation und ein Lokomotivschlepper vervollständigten die Anlage. Leider gehörten diese Betriebsmittel sicher zu denjenigen, die bei dem Rückzug aus den besetzten Gebieten zurückgelassen werden mußten und dadurch verloren gegangen sind. Jedenfalls dürfte diese Verwendung einer Dampflokomotive einzig in ihrer Art dastehen.

Haben wir bisher eine einschienige Treidelanlage, eine solche mit Schmalspur und eine mit Regelspur beschrieben, so sei nunmehr noch eine solche mit Gleisen in der Breitspur von 1,525 m kurz geschildert. Es ist dies die schon andeutungsweise erwähnte elektrische Treidelanlage am Panamakanal. Für die Wahl dieser ungewöhnlichen Spurweite war augenscheinlich die Spur der Panama-Eisenbahn, die 5 Fuß englisch beträgt, maßgebend, obgleich der Grund hierfür nicht recht einzusehen ist; denn es ist nicht anzunehmen, daß die Betriebsmittel der Eisenbahn auf die Treidelgleise übergehen oder umgekehrt. Allerdings gibt die breite Spur dem entwerfenden Fachmann einen gewissen Spielraum, und er kann manche Einrichtungen bequemer unterbringen als bei der schmaleren Regelspur, ein Gesichtspunkt, von dem aus gesehen mancher Lokomotivfachmann es bedauern mag, daß die jetzt als Regelspur angenommene Spur von 1,435 m die alte Brunelsche Breitspur und ähnliche ganz verdrängt hat. Bei der Größe der Schiffe, für die der Panama-Kanal bestimmt ist, sind vier Lokomotiven zur Beförderung eines Schiffes nötig, von denen zwei das Schiff ziehen, während die zwei anderen das Schiff von hinten her in der Fahrtrichtung halten; auf jedem Ufer laufen dabei je zwei Lokomotiven. Die Lokomotiven sind, namentlich wenn man ihre Spurweite bedenkt, sehr leicht: sie wiegen nur je 30 t. Ein großes Gewicht, das im allgemeinen bei einer Lokomotive zur Erzielung großer Zugkraft erwünscht ist, war hier nicht nötig, weil man Zahnradbetrieb gewählt hat; man ist also zu einer anderwärts für den Schiffszug aufgegebenen Betriebsart zurückgekehrt. Außer an den Schleusen verlaufen die Treidelgleise wagrecht; der Höhen-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

unterschied an den Schleusen wird durch Steilrampen überwunden. Auf jedem Treidelpfad liegen zwei Gleise, eins für die Fahrt in jeder Richtung. Auf den Mittelmauern der Schleusen liegt zwischen den beiden zum Schleppen dienenden Gleisen noch ein drittes für Leerfahrten. Die Lokomotiven haben zwei angetriebene Drehgestelle. Außerdem haben sie noch eine Winde für das Treidelseil mit zwei Motoren, von denen der eine zum schnellen Einholen des leeren Seils, der andere zum Aufwinden des Seils dient, wenn ein Schiff daran befestigt, ist, die Bewegung also zwar mehr Kraft erfordert, dafür aber langsamer vor sich gehen muß. Die Stromzuführung erfolgt durch Schienen, die neben dem Gleis in offenen Rohren liegen und von denen der Strom durch Schleifschuhe abgenommen wird. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt etwas über 3 km in der Stunde. Der Lokomotivpark sollte gleich bei Eröffnung des Kanals 40 Stück umfassen.

Ein Treidelbetrieb mit Motorlokomotiven ist im Kriege auf einer 2,3 km langen Haltung des Rhein-Rhone-Kanals bei Straßburg versuchsweise eingerichtet worden, aber nicht über den Versuch hinausgelangt. Die Motorlokomotiven sollten 450 Zugtiere ersetzen, die im Treidelbetrieb zur Beförderung von Heeresgut zwischen Straßburg und Mülhausen beschäftigt wurden. Der Versuch führte deshalb nicht zu einem Dauerbetrieb, weil große Veränderungen an den Kunstbauten nötig gewesen wären, um die Durchfahrt der Lokomotiven zu ermöglichen, nicht etwa deshalb, weil sich die Motorlokomotiven für diesen Betrieb als ungeeignet erwiesen hätten. Die Versuche wurden im Frühjahr 1918 mit vier Feldbahn-Motorlokomotiven von 60 cm Spurweite mit Oberursel-Motoren angestellt. Zwei kleine Lokomotiven von 12/15 PS und 8/10 PS waren nur wenige Tage im Betrieb, die Hauptversuche wurden mit zwei Lokomotiven von 20/25 PS angestellt, von denen die eine zwei, die andere drei gekuppelte Achsen hatte. Die kleinste Lokomotive mit 436 kg Zugkraft erwies sich überhaupt als zu schwach für die von ihr verlangte Leistung; die nächste mit 725 kg Zugkraft genügte für leichte und mittelgroße Kähne. Die zweiachsige Lokomotive entwickelte bei 4 km Geschwindigkeit in der Stunde eine Zugkraft von 1190 kg, während bei 8 km die Zugkraft auf 560 kg zurückging. Bei der niedrigeren Geschwindigkeit war die Leistung der dreiachsigen Lokomotive ebenso groß; bei 10 km Geschwindigkeit konnte sie noch einen Zug von 433 kg ausüben. Das Fahrgleis lag dabei wagrecht, nur an einer Brücke vor einer Schleuse war eine Rampe zu überwinden, doch wurde diese ohne Last befahren, weil die Kähne, die sehr langsam in die Schleuse einfahren sollten, wegen der großen Maße, die sie darstellten, einen langen Auslauf haben mußten, die Zugwirkung also schon in erheblicher Entfernung vor der Schleuse ausgeschaltet werden mußte. Man hatte gefürchtet, daß sich die Flanschen der Lokomotivräder wegen des schrägen Seilzugs einseitig an die Schienen anpressen würden, man konnte aber nicht beobachten, daß die Stellung der Lokomotive im Gleis irgendwie von der regelmäßigen abwich.

Die Treidelei ist sicher eine uralte Technik. Ihre ursprünglichste Form dürfte diejenige gewesen sein, bei der das Treidelseil von Menschenkraft gezogen wird, eine Betriebsart, die sich bis vor wenigen Jahrzehnten unter der Bezeichnung „Bohmätschen" auf der sächsischen und böhmischen Elbe erhalten hat. Einen Fortschritt bedeutete der Ersatz des Menschen durch das Pferd, und wie wir gesehen haben, sind an die Stelle dieses „Naturmotors" im Laufe der Zeit mit der Zunahme der bewegten Lasten und der Vervollkommnung der Technik alle die Motoren getreten, die sonst auf dem Gebiete des Verkehrswesens benutzt werden. Die andere Technik zur Beförderung von Schiffen, die hier besprochen werden soll, die Schlepperei, ist erheblich jüngeren Ursprungs; sie wurde erst möglich, als das Dampfschiff aufkam. Das Schleppen von Schiffen, die keinen eigenen Antrieb besitzen oder ihn, z. B. in einer engen Hafenaus- oder einfahrt zeitweilig nicht benutzen können, ist verhältnismäßig einfach und sei hier nur kurz erwähnt. Verwickelterer Anlagen bedarf es, wenn die Strömung zu groß ist, als daß ein freifahrender Schlepper die ihm zugemutete Last bewegen könnte und es deshalb nötig ist, ihn zu verankern, wie es bei der Kettenschlepperei und der Tauerei geschieht. Der Betrieb mit einem Haspelschiff im Eisernen Tor war schon erwähnt; interessante Vorkehrungen zur Überwindung der Hindernisse, die eine starke Strömung bietet, sind auch auf der Rhone getroffen worden. Auf dieser erreicht die Strömung stellenweise die außerordentliche Geschwindigkeit von 4 m in der Sekunde. Bis zur Einführung der Dampfschiffahrt fand ein lebhafter Treidelverkehr statt; 1830 wurden 6000 Pferde im Treidelverkehr beschäftigt. Ihre Zahl ging

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

schnell zurück, als die Dampfkraft zum Schleppen der Schiffe herangezogen wurde. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts dienten diesem Zwecke eigenartige Dampfer mit einem Greifrad. Dieses war an einem Ausleger unter Wasser so gelagert, daß es sich mit seinen vorspringenden Zähnen in die Flußsohle eindrücken und so den nötigen Widerstand erzeugen konnte, um seine Last zu Berg zu ziehen. Wurde die Strömung so stark, daß auch dieses Mittel nicht ausreichte, so wurden die Schlepps verankert, der Schlepper eilte, mit ihnen durch ein Drahtseil verbunden, voraus, verankerte sich und zog seine Last dann durch Aufwinden des Seiles nach. Als in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts der Flußlauf geregelt und dadurch das Fahrwasser vertieft wurde, wurde es den Dampfern immer schwerer, mit ihrem Greifrad die Sohle zu erreichen, obgleich der Ausleger, an dem es saß, gelenkig war, so daß er durch Veränderung seiner Neigung der verschiedenen Wassertiefe angepaßt werden konnte, und der Greifradbetrieb wurde aufgegeben. An Stelle der Dampfer mit Greifrad traten Seilschlepper; jeder von ihnen hatte 12,5 bis 15 km Drahtseil an Bord, das am oberen Ende seiner Verkehrsstrecke verankert war und an dem er sich auf- und abhaspelte. Das Seil bleibt also nicht wie bei der eigentlichen Seil- oder Kettenschlepperei, die noch besprochen werden soll, dauernd im Flußbett liegen, sondern es befindet sich immer nur der oberhalb des Schleppers liegende Teil im Wasser und wird bei jeder Fahrt eingeholt oder ausgelegt. Diese Art des Betriebes hat den Vorteil, daß das Seil dem Versanden nicht ausgesetzt ist, aber den Nachteil, daß die Übergabe des Schlepps von einem Schlepper zum anderen zeitraubend ist. Kurz vor dem Kriege ist auf der Rhone eine neue Bauart von Schleppern in Dienst gestellt worden, die für gewöhnlich frei fahrend schleppen sollen, sich aber im Notfall verankern können. Sie haben zu diesem Zweck einen Ankerpfahl an Bord, den sie nahezu senkrecht nach unten bewegen und in die Flußsohle eindrücken können. So festgelegt, schleppen sie dann durch Aufwinden eines Seiles die zurückgelassenen Schiffe nach. Sie sollen im allgemeinen vier Kähne mit 2500 t Ladung mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 5 km in der Stunde befördern können; auf der Strecke mit den Stromschnellen soll ein solcher Schleppzug geteilt werden.

Eine verhältnismäßig alte, namentlich in den Vereinigten Staaten weit verbreitete Technik des Schiffszuges ist die Kettenschlepperei, bei der in der Sohle des Flusses oder Kanals eine Kette, zuweilen auch ein Seil verlegt ist, an dem sich die Schleppdampfer gegen den Strom vorwärts haspeln. Sie wird besonders in Gewässern mit geringer Wassertiefe und beträchtlichem Gefälle angewendet, die keine großen Geschiebemengen führen. Auf der Rhone, deren Schleppschiffahrt wir soeben kennen gelernt haben, würde sie z. B. nicht anwendbar sein, weil dieser Fluß große Geschiebe in solchen Mengen mit sich führt, daß es den Kettendampfern kaum gelingen würde, die Kette anzuheben. In Deutschland finden wir Kettenschlepperei auf der Elbe, der Saale, dem Main, dem Neckar und dem Rhein. Die längste Kette hat die Elbe, sie reicht von Hamburg bis Prag auf eine Entfernung von 777 km, wird aber nur bis Aussig auf 655 km regelmäßig benutzt. Daneben findet übrigens auf der Elbe Schleppschiffahrt mit freifahrenden Dampfern statt, die auf der Strecke Hamburg—Torgau sich wirtschaftlicher erwiesen hat. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt bei der Bergfahrt unterhalb Magdeburgs 4 bis 4,5 km, oberhalb 3,5 bis 4 km. Auf der Saale reicht die Kette von Halle bis zur Mündung, auf dem Rhein liegt ein Seil von Oberkassel bei Bonn bis Bingen, im Main zwischen Mainz und Aschaffenburg. Im Neckar wird die Kette regelmäßig zwischen Mannheim und Heilbronn, an einzelnen Tagen auch bis Lauffen benutzt.

Die ersten Versuche mit Kettenschlepperei wurden schon 1820 auf der Saône angestellt, es dauerte aber bis 1853, ehe es zu einer dauernden Anlage kam; sie wurde auf der unteren Seine geschaffen, wo jetzt zwischen Conflans-Ste-Honorine und Montereau mit Hilfe eines Seils geschleppt wird. 1866 folgte dann die Verlegung einer Kette im Bett der Elbe, die aber erst 1895 auf ihre jetzige Länge gebracht wurde. Die Kettenschlepper haben vorn und hinten einen Ausleger, mit dessen Hilfe sie die Kette aufnehmen und wieder ins Wasser fallen lassen. Im Schiff wird die Kette um Trommeln geschlungen, die durch Drehen das Schiff vorwärtsbewegen. Um den Widerstand auf der Trommel zu erhöhen, hat man sie magnetisch gemacht, und um zu vermeiden, daß die Kette um die Trommel geschlungen werden muß, hat man ein Rad mit Greifern angewendet, bei dem die Kette nur auf die Trommel aufgelegt, dabei aber von den Greifern festgehalten wird. Um das Kreuzen von zu Berg und zu Tal fahrenden Schleppern zu ermög-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

lichen, sind Schlösser in der Kette angebracht. Die leer zu Tal fahrenden Schlepper können auch frei fahren, wodurch alle Schwierigkeiten beim Kreuzen vermieden werden. Es muß für sie allerdings dann eine besondere Bauart gewählt werden, die sowohl die Fahrt an der Kette, wie die freie Fahrt ermöglicht. Die dabei auftretenden Aufgaben sind in vorbildlicher Weise von Zenner bei den bekannten, auf der Elbe verkehrenden Turbinendampfern gelöst worden.

Eine von dem bisher beschriebenen stark abweichende Art, Kähne zu schleppen, die aber auch als Seilschlepperei bezeichnet werden muß, wird auf dem Rhein-Marne-Kanal in einer Tunnelstrecke gehandhabt; hier werden die Kähne mittels eines Hakens an ein endloses Seil angehängt und durch dessen Bewegung vorwärtsgezogen.

Auch das neueste Verkehrsmittel, der Kraftwagen mit Explosionsmotor, und unter diesen wieder das allerneueste, der Tank, sind zum Schleppen von Schiffen verwendet worden. Die früher geschilderten Anlagen zum Treideln mit ein- oder zweischienigen Gleisen, elektrischer Leitung und dgl. erfordern hohe Anlagekosten, und diese erhöhen wiederum die Betriebskosten. Sie haben infolge der Zwangläufigkeit zwischen Lokomotive und Gleis gewisse Schwierigkeiten, namentlich beim Begegnen von Schleppzügen zur Folge. Letztere werden vermieden, und die Anlagekosten sind niedriger, wenn das schleppende Fahrzeug sich ohne Gleise bewegen kann, wie wir es schon bei dem „elektrischen Pferd" gesehen haben, das aber immer noch einer festen Anlage zur Zuführung des Betriebsstromes bedurfte. Der Kraftwagen mit Explosionsmotor ist in dieser Beziehung noch freier. Ein solcher ist mit gutem Erfolg auf französischen Wasserstraßen benutzt worden. Da er gewissen Bedingungen entsprechen muß, die für andere Kraftwagen nicht in Frage kommen, ist nicht jeder Kraftwagen zu diesem Betrieb geeignet, sondern er muß zu diesem Zwecke besonders entworfen und gebaut sein. In Einzelheiten entspricht der französische Schleppwagen dem Lastkraftwagen, hat aber keinen Wagenkasten und ist infolgedessen auffallend kurz gebaut. Sein Radstand beträgt nur 1,9 m. Der Motor leistet 12 PS. Es kann mit drei Geschwindigkeiten vorwärts und einer Geschwindigkeit rückwärts gefahren werden. Mit der zweiten Geschwindigkeit, 3,6 bis 4 km, wird getreidelt, die dritte Geschwindigkeit, 13 km, dient für die Leerfahrt. Die Räder sind eisenbereift, die angetriebenen sind mit Stollen versehen. Für weitere Lieferungen sind aber Gummireifen vorgesehen, was namentlich bei der Leerfahrt den Wagen sehr schonen wird. Der Wagen wiegt 2 t und kann Kähne von etwa 225 t schleppen. Der Wagen kann auf einem Halbmesser von 4,5 m wenden und ist nur etwa 1,5 m breit; mit Rücksicht auf die beschränkten Platzverhältnisse, die auf Leinpfaden im allgemeinen herrschen, war es erforderlich, diese beiden Maße so niedrig festzusetzen. Der erste Wagen dieser Art ist auf einer 242 km langen Strecke erprobt worden; da er sich bewährt hat, sind im Laufe des Krieges vier weitere gleiche Wagen beschafft und in Betrieb genommen worden. Die Knappheit an Pferden, die der Krieg mit sich gebracht hat, haben jedenfalls dazu gezwungen, über die Bedenken, die dem Motorbetrieb für die Treidelei auf den französischen Kanälen entgegenstehen, hinwegzusehen.

Nach Beendigung des Krieges ist ebenso wie bei uns auch in Frankreich die Frage aufgetaucht: Was soll aus den zahlreichen Tanks werden? Und so hat man denn u. a. versucht, sie zum Treideln von Kanalschuten zu verwenden. Was ihre Zugkraft anbelangt, so mögen sie dazu ganz geeignet erscheinen. Tanks sind aber bekanntlich schwer zu steuern, und es kommt vor, daß sie plötzlich eine Wendung nach der Seite machen, ohne daß der Grund dafür ohne weiteres einzusehen ist. Infolgedessen können sie dem seitlichen Zug, den der geschleppte Kahn durch das Treidelseil auf sie ausübt, nur wenig Widerstand entgegensetzen, und sie sind deshalb bei den Versuchen, die man im Treidelbetrieb mit ihnen angestellt hat, zuweilen seitlich ins Wasser abgerutscht. Wenn auch der Tank infolge seiner Fähigkeit, Geländehindernisse zu überwinden, sich sicher aus dieser Lage ohne Schwierigkeiten herauszuarbeiten vermag, so leidet doch einerseits die Böschung des Leinpfads dadurch sehr, und ein geregelter Betrieb ist nicht möglich. Die Verwendung der Tanks als Schiffsschlepper hat also bei dem jetzigen Stande der Versuche keine Aussicht auf Erfolg.

Zum Schluß sei noch eine Art, Kähne im Kanal vorwärts zu bewegen, erwähnt, wie sie urwüchsiger kaum denkbar ist. Sie wird in dem einerseits technisch sehr fortgeschrittenen, aber andrerseits zäh am alten hängenden England möglicherweise noch heute ausgeübt, obgleich jeder sie auf den ersten Blick als veraltet bezeichnen wird. Vor dem Kriege

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

war sie, nach den aus England stammenden Berichten, noch in vollem Gange. Einen Namen für sie zu finden ist schwer; am nächsten kommt vielleicht noch die Bezeichnung „Fußbetrieb". Er wird auf dem Trent und Mersey-Kanal, der die Gegenden von Birmingham und Liverpool mit dem Humber verbindet und infolgedessen einen lebhaften Verkehr aufweist, ausgeübt. Der Kanal ist sehr alt, er stammt aus den Jahren 1766 bis 1777. Zwei Tunnel von je 2,7 km Länge erschweren den Betrieb auf ihm sehr erheblich. Der ältere dieser beiden Tunnel ist nur 2,6 m breit und besitzt keinen Treidelpfad; die Kähne werden vielmehr hier dadurch fortbewegt, daß die Bootsmannschaften sich auf dem Deck auf den Rücken legen, sich mit den Schultern gegen einen festen Gegenstand stemmen und in dieser Lage mit hochgehobenen Beinen sozusagen an Wand und Decke des Tunnels fortlaufen. So schieben sie den Kahn mit einer Geschwindigkeit von allerdings nur etwa 0,7 km in der Stunde vorwärts. Die Durchfahrt durch den Tunnel dauert infolgedessen etwa vier Stunden. Der neuere Tunnel stammt aus dem Jahre 1827; er stellt einen zweigleisigen Ausbau des ersten dar, denn beide Tunnel werden nur in je einer Richtung, und zwar in entgegengesetzter befahren. Der neue Tunnel ist 4,3 breit und besitzt einen von Gewölben getragenen Treidelpfad. Hier findet Pferdebetrieb statt, und die Durchfahrt dauert nur etwa $1^1/_2$ Stunde. Um die Leistungsfähigkeit des Kanals zu erhöhen, ist vor dem Krieg die Einrichtung elektrischen Seilbetriebes erwogen und inzwischen wahrscheinlich auch schon durchgeführt worden. Auch die neue Betriebsweise ist sehr eigenartig entworfen. Auf dem Grunde des Kanals sollte ein Schleppseil verlegt werden, das über eine elektrisch angetriebene Winde auf dem Schleppkahn geführt werden sollte. Der zum Antrieb der Winde nötige Strom sollte von einer Speicherbatterie geliefert werden, die auf einem zweiten, unmittelbar an den ersten angeschlossenen Kahn mitgeführt werden sollte. Diese Anordnung war nötig, weil wegen des niedrigen Lichtraums im Tunnel die Anbringung einer elektrischen Oberleitung nicht möglich ist. Es sollte nur noch der neuere Tunnel im Betrieb bleiben; der ältere sollte stillgelegt, aber zur Regelung des Wasserumlaufs noch offen gehalten werden. Die Leistungsfähigkeit des Kanals sollte durch die Einführung der elektrischen Seilschlepperei so gehoben werden, daß der „eingleisige" Betrieb nur in einer Richtung im Tunnel aufgegeben werden konnte. Mit Hilfe des neuen Schleppkahns sollten bei jeder Fahrt 17 Kähne, jeder mit 20 t Ladung, durch den Tunnel geschleppt werden. Diese geringe Tragfähigkeit der Kähne ist übrigens bezeichnend für den Betrieb auf den englischen Binnenwasserstraßen. Die Fahrgeschwindigkeit sollte 5 km in der Stunde betragen. Dieser Kanal vermehrt die Zahl der eigenartigen Betriebe zur Förderung von Lasten auf Wasserstraßen um ein lehrreiches Beispiel, das zeigt, zu welchen ungewöhnlichen Maßnahmen man zuweilen zur Lösung an sich einfacher Aufgaben greifen muß, wenn eigenartige, örtliche Verhältnisse besonderer Berücksichtigung bedürfen.

Die Erfindung und Herstellung des Porzellans.

(Schluß.) **Von Ingenieur Alex. Büttner.** Mit 11 Abbildungen.

Die Herstellung der Gegenstände aus der Masse erfolgt ähnlich wie bei der Töpferei, nur daß die Dreherei und Formerei hier stets Hand in Hand gehen und die Stücke in Gipsformen fertig gedreht werden. Die immerhin wenig bildsame Beschaffenheit und die kurze Masse des Porzellans machen eine Verarbeitung jedoch ungleich schwieriger, als dies bei den Waren aus fettem Ton der Fall ist. Deshalb gibt man einem Gegenstand, der auf der Scheibe leidlich vorgedreht ist (Abb. 1), seine weitere Ausbildung, indem man ihn auf eine Gipsform bringt (Abb. 2), die auf der Scheibe abgedreht wurde und sich, auf der Achse befestigt, mit dieser dreht, während die Masse durch Drücken und Streichen an die Wände der Form genau angelegt wird. Hohle Körper werden, wenn ihre Größe das notwendig macht, in zwei Teilen geformt, die man dann mit einer dünnen Kaolinmasse, sogenannter „Schlicker", zusammenkittet und mit feuchten Schwämmen poliert. Die Herstellung durchbrochener Gegenstände erfolgt fast durchweg mit freier Hand aus massiven Stücken. Bei Büsten, Statuetten usw. ist in jedem Falle eine feine und sorgfältige Nacharbeitung aus freier Hand, also ein Ziselieren

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abb. 7. Pendelhammer, Hauptinstrument zur Prüfung des Porzellans.

usw. notwendig, sobald die Gegenstände lufttrocken sind. Teller, Schüsseln usw. erhalten ihre Form aus entsprechend dünnen Platten, die aus der Tonmasse mit Hilfe einer dem Nudelholze ähnlichen Walze vorgerichtet werden; man schlägt dieselben über eine auf der Scheibe befindliche Form, die das Innere bildet, und dreht die äußere Form mittels Schablonen ab, läßt aber bei diesem Verfahren den Gegenstand so lange auf der Unterlage, bis er lufttrocken ist und sich nicht mehr verziehen bzw. seine Form nicht mehr ändern kann.

Zahlreiche Gegenstände werden nach einer ganz besonderen Art in zwei- oder mehrteiligen Gipsformen gegossen. Eine solche Form wird unten geschlossen und mit der ganzen Porzellanmasse gefüllt, die ähnlich wie fette Sahne dickflüssig ist. Durch den Gips wird dann selbsttätig das Wasser aus der anliegenden Masse gesaugt, die Substanz also verdichtet, so daß die innere, nicht gedickte Masse nach einer gewissen Zeit ausfließen kann, wenn man die Form öffnet. Auf diese an und für sich einfache Weise erhält man ein hohles Gefäß, das man papierdünn herstellen kann und nur zeitig aus der Form zu nehmen braucht.

Dieselbe Wirkung recht dünnwandiger Gefäße kann man auch durch Anwendung von Zentrifugalmaschinen erreichen, indem etwas dünner Brei in eine „Mutterschale" gefüllt und diese dann in raschen Umlauf gesetzt wird. Infolge der Fliehkraftwirkung steigt die weiche Masse an den Rändern empor und trocknet bei genügend langer Drehdauer so weit aus, daß sie nicht wieder zurückfließt, sondern eine feste Form behält.

Werden für die Bearbeitung gewöhnlicher Porzellangegenstände vielfach dieselben Fertigkeiten benötigt, wie sie die Erzeugung gewöhnlicher Töpferwaren auch fordert, so verlangen die feineren Erzeugnisse oft eine Ausarbeitung, die an die Arbeit und Kunstfertigkeit des Modellierers (Abb. 3) oder Bildformers (Abb. 4) erinnert und die dem fertigen Produkt eben den Charakter, eine gewisse individuelle Selbständigkeit als Kunstwerk verleiht. Denn die vielen, figurenreichen Porzellanerzeugnisse, wie Rahmen, Kandelaber, Vasen, Gruppen usw., lassen sich wohl in Einzelteilen formen, aber die Formerzeugnisse bedürfen meist einer gründlichen Nacharbeit durch geschickte Hände. Und schließlich gibt es auch Gegenstände wie Blumen, bei denen die einzelnen Blütenblätter z. B. zwischen den Fingern aus kleinen Porzellanklümpchen geformt und mit ihren feinen Aderzeichnungen, Stengelchen usw. versehen werden müssen. So tritt also bei der figürlichen Darstellung von Porzellanstücken die freie Handarbeit des Künstlers vor der mechanischen Vervielfältigung vollkommen in den Vordergrund.

Je vielseitiger die Ausstattung eines Porzellans ist, desto größer ist die Zahl der zu seiner Herstellung notwendigen Teilarbeiten, und in Berlin, Meißen und Selb werden Bildwerke hergestellt, zu denen an die hundert Teilformen nötig sind. Eine ungeheuer schwierige und feine Arbeit stellen beispielsweise gewisse Teile an den bekannten Rokoko- und neuerdings Tän-

Abb. 8 Gruppe von Bändler.
(Staatl. Porzellan-Manufaktur Meißen.)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zer-Figuren dar, die ja eine Spezialität der Meißener und Selber Werke sind. Die Herstellung der feinen Schleier, Miederbesätze usw., die wie die feinste Spitzenarbeit durchbrochen und aus lauter feinen Fäden zusammengesetzt erscheinen, erfolgt von ganz besonders geübten Händen, und zwar mittels des Pinsels, mit dessen Hilfe jeder Faden förmlich in seine Lage gesponnen wird. Aber auch auf mechanischem Wege kann die Nachahmung solch wunderbar zarter Gebilde vorgenommen werden, indem man wirkliche Spitzen in einen ganz dünnen Brei von Porzellan einweicht und sich vollkommen vollsaugen läßt und sie sodann an die betreffende Stelle der Figur anlegt, mit ihr trocknet und brennt. Beim Brennen werden die organischen Fäden zerstört, die Porzellanmasse jedoch behält ihre feingliedrige Form und wird hart, sie stellt dann ein überraschend zierliches Gebilde von Gewebe dar.

Die fertig geformten und an der Luft gänzlich ausgetrockneten Gegenstände kommen zunächst in den Vorglühofen, wo sie in Schamotteeinsätzen vorgeglüht werden und sich unter Abgabe des chemisch gebundenen Wassers so weit erhärten, daß sie glasiert werden können (Abb. 5, 6). Die Glasur wird aus derselben Masse der Scherben nur unter Beifügung starker Flußmittel hergestellt; in ihre rahmdicke Flüssigkeit taucht der Glasierer die verglühten Waren ein. Oft muß die sich anhängende Schicht durch nochmaliges Tauchen oder durch Pinselüberstriche verstärkt werden. Soll ein Gegenstand verschiedenartige Glasuren erhalten, so wird er nach dem Tauchen in die erste Glasur mit einem Stahl an den Stellen wieder abgekratzt, die durch einen Pinsel mit der andersfarbigen Glasur überstrichen werden sollen. Nach einiger Zeit wird der Gegenstand scharf abgetrocknet und eventuell nochmals nachgearbeitet.

Die glasierten und nachgearbeiteten Stücke werden darauf in den Glatt- oder Glutbrand verbracht, wobei man sie nicht dem freien Feuer aussetzt, sondern sie in Schamottekapseln verbringt, durch die sie vor der unmittelbaren Feuereinwirkung geschützt sind. Die Form dieser Porzellanöfen ist allgemein kreisrund und mehrstöckig, und zwar dient die unterste Kammer, in der die stärkste Feuerhitze erzeugt wird, zum Glutbrennen, die mittlere Kammer zum Verglühen des Porzellans, die oberste zum Ausglühen der Schamottekapseln.

Größere Gegenstände und solche, die starke Ausbauchungen aufweisen, müssen zum Brennen noch besonders versteift werden, wobei man

Abb. 9. Demaskiert.
(Ph. Rosenthal & Co.)

Stützen aus der gleichen Masse anwendet. Dabei muß die Schwindung des Porzellans berücksichtigt werden; diese macht beim Glattbrennen etwa $^1/_7$ der Gesamtgröße aus. Im untersten Scharffeuer kommt die Glasur in Fluß und bei dem hierbei erfolgenden Erweichen der ganzen Masse erlangt dieselbe die geschätzte Durchscheinbarkeit. Die Regulierung des Feuerbrandes ist von äußerster Wichtigkeit und verlangt viel Umsicht. Als Kontrollmittel für die erreichten Temperaturen haben sich die sogen. Segerkegel bestens bewährt und überall eingeführt.

Das von der Porzellanmasse nach dem Brande gelieferte Produkt hängt vollkommen von der Menge und von der Beschaffenheit seiner einzelnen Bestandteile und davon ab, ob die Brennflamme vorwiegend reduzierend oder oxydierend gewirkt hat. Sind alle Materialien in vollkommener Reinheit verwendet worden, so ist die Farbe der fertigen Stücke absolut weiß. Aber schon ein geringer Eisengehalt läßt ein gebranntes Stück bei oxydierender Flamme eine gelbliche, bei reduzierendem Feuer eine grünliche Färbung annehmen.

Die Erzeugnisse eines Brandes weisen beim

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Entleeren des Ofens nicht alle dieselbe Beschaffenheit auf: zahlreiche Fehler treten zutage. Mit dem Pendelhammer (Abb. 7) erfolgt die Prüfung der Massen-Güte. Ihrer Reinheit entsprechend erfolgt dann ein genaues Auslesen und Sortieren der Porzellane, die man in Feingut, Mittelgut, Ausschuß und Bruchgeschirr sondert. Das Feingut muß unbedingt fleckenlos, milchweiß und fehlerfrei in der Glasur, ohne Blasen und matte Stellen sein und darf weder Risse zeigen noch irgendwo verbeult oder gar verbogen sein. Kleine Stellen in der Glasur und matte Fleckchen, die man möglicherweise mit Bemalung verstecken kann, läßt man bei der zweiten Sorte zu, während gutrenomierte Porzellanwerke selbst solche Stücke mit kaum bemerkbaren Fehlern, wie auch alles noch Schlechtere ohne weiteres zum Ausschuß verweisen.

Der Schwerpunkt der modernen Porzellantechnik liegt, wie bei der Keramik überhaupt, in der geschmackvollen Verwendung von Farben und Glasuren auf reichbewegten Flächen. Da nun das sogen. Hartporzellan, wie es in Berlin, Meißen und Selb den Hauptzweig der Fabrikation ausmachte, nur schwer die künstlerischen Ansprüche zu befriedigen vermag, so war es eine Forderung des Geschmacks, ein Material zu finden, das bedeutend dekorationsfähiger ist, als das schwerflüssige und daher für farbige Scharffeuermalerei wenig geeignete Hartporzellan. Dies gelang dem bekannten Professor Seger durch Zusammenstellung einer Masse, die, besonders reich an Feldspat und Quarz, mit Weichporzellan bezeichnet wird. Dieses schmilzt bei erheblich niederer Temperatur, als das gewöhnliche Hartporzellan und ist daher für die farbige Bearbeitung bedeutend besser geeignet. Allerdings muß in der Masse infolge des geringeren Tonsubstanzgehaltes ein Teil der Kaoline durch fette, bildsame Tone ersetzt werden, da sie sonst nicht mehr formbar ist; man verwendet hierzu den Ebernhahner Ton, ebenso den Großalmeroder, Halleschen oder Löthainer Ton, welche Arten sämtlich bei Feldspatschmelzhitze weißlich brennen und als Steinguttone bezeichnet werden. Entsprechend dieser besonderen Zusammensetzung der Weichporzellanmasse weist auch ihre Glasur andere Bestandteile als die des Hartporzellans auf. Durch teilweisen Ersatz des Kalkes oder der Tonerde der farblosen Weichporzellanglasur hat Seger eine Reihe farbiger Scharffeuerglasuren entwickelt, die zur Dekoration der Porzellane ungeheuer große Verwendung finden.

Abb. 10. Chinesische Tänzerin. Tschao-Kiun.

Abb. 11. Koreanischer Tanz. (Ph. Rosenthal & Co.)

Zahllos sind die andern verschiedenartigsten technischen Vorgänge, Arbeitsweisen und Methoden, mit denen die heutigen Fabrikationsbetriebe ihre Waren auszustatten verstehen: die Malereien unter Scharffeuerglasur, die Malerei zwischen zwei Glasuren, die durchsichtigen Emaile, der Muffeldekor in verschieden gefärbten Goldtönen usw. Gerade während der letzten zehn Jahre sind auf diesen Gebieten besonders bemerkenswerte technische und künstlerische Fortschritte zu verzeichnen gewesen und besonders durch die Arbeiten Segers und durch seine Anregungen zahlreiche Prachtwerke entstanden. Die schönen Erzeugnisse der größeren Werke haben veredelnd und anregend auch auf die kleineren Privatindustrien gewirkt, so daß Deutschlands Porzellanindustrie trotz aller großen Hemmnisse, wie sie sich ihr durch Kohlennot und Teuerung entgegenstellen, heute auf einer hohen Blüte angelangt ist.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Physik in der Technik der Urzeit.

Wenn man früher mit einer gewissen Verachtung auf die technischen Leistungen der Urzeit und der wilden Völkerschaften geblickt hat, so beweisen die neueren Forschungen, daß die Menschen der Vorzeit oft gründliche Kenntnisse der Physik besaßen, ohne sich allerdings deren bewußt zu sein. Man wird deshalb mit besonderem Interesse folgenden Abschnitt aus dem neuesten Kosmos-Bändchen: Die Anfänge der Naturbeherrschung (1. Frühformen der Mechanik) von Prof. Dr. K. Weule lesen.

Bei der Steinbearbeitung ist das Nächstliegende der Schlag. Auch jeder von uns wird den Versuch einer Klingenherstellung nicht anders beginnen. Für unsere Altvordern handelte es sich dabei entweder um das Nachschärfen stumpf gewordener Schneiden, oder um das Behauen eines passenden Knollens zur Herstellung eines selbständigen Werkzeuges, oder um das Absplittern einer besonderen Klinge von einem größeren Kernstein oder Nukleus und deren etwa noch weiteres Zurechtstutzen. Die einfachste und nächstliegende Methode war der Schlag mit einem passenden anderen Stein auf die zu bearbeitende Stelle selbst. Das ist der direkte Schlag, den jeder Laie anwenden wird. Feiner ist die Methode, die zu treffende Stelle des in Arbeit befindlichen Steines auf

Abb. 1. Der indirekte Schlag.

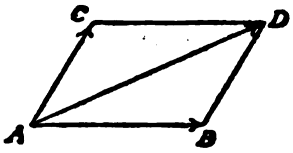


Abb. 2. Das Parallelogramm der Kräfte.

eine besondere Unterlage zu setzen und nunmehr auf einen bestimmten Punkt oben auf dem Stein zu schlagen; dann springt ein Splitter in jeder gewünschten Größe ab. Die Unterlage kann der runde Rücken eines anderen Knollens sein oder auch die Oberkante eines prismatischen Steins, wie ihn Abb. 1 zeigt. Das Weimarer Städtische Museum, dessen herrliche urgeschichtliche Abteilung gerade nach der technologischen Seite hin mustergültig durchgeführt ist, führt jedem ernst zu nehmenden Besucher auf Wunsch beide Methoden vor, wobei die Vorteile des indirekten Schlages ohne weiteres in die Augen springen. Bis auf Bruchteile eines Millimeters kann bei einiger Übung das Arbeitsstück eingestellt werden.

Ermöglicht wird diese Sicherheit durch das Walten eines physikalischen Prinzips, das bei allen Arbeiten mit Schlag, Druck oder Zug zur Geltung gelangt. Das ist der bekannte Satz vom Parallelogramm der Kräfte, das unsere Vorfahren, ohne sein Wesen zu erkennen, seit Zeiten benutzt haben, die aller Schätzung spotten. Da er uns auch sonst oft entgegentritt, sei er durch die Abbildung 2 erläutert.

Nach diesem Satz der Mechanik können zwei Kräfte, die unter irgendeinem Winkel an einem Punkt angreifen, durch eine Mittelkraft, die Resultante, ersetzt werden, die ihrer Größe und Richtung nach gleich ist der Diagonale des Parallelogramms, das aus den Seitenkräften und dem von ihnen eingeschlossenen Winkel konstruiert wird. A C und A B seien die Seitenkräfte oder Komponenten, die auf A wirken; dann ist A D die Resultante. Ein Boot z. B., das durch den Wind oder die Dampfkraft allein quer über den Fluß von A nach C, durch die Strömung allein in der gleichen Zeit stromabwärts von A nach B getrieben würde, wird durch beide zugleich auf dem Weg A D zu dem weiter stromabwärts gelegenen Punkte D des jenseits gelegenen Ufers gelangen. Beim Schlag ist die Sachlage umgekehrt; hier ist die Resultante A D mit der Stärke und Richtung des Schlages gegeben, so daß es nunmehr gilt, sie in zwei Komponenten zu zerlegen, die zusammen dieselbe Wirkung hervorrufen wie jene allein. Das ist aus dem Grund ein schwieriges Beginnen, weil die Komponenten jede beliebige Richtung annehmen können. Eine bestimmte Lösung ist erst möglich, wenn die Komponenten bestimmte Voraussetzungen nach Richtung und Größe erfüllen. In der Praxis des Schlagens sind diese Unbekannten in der Härte und der Struktur des Steins, der Länge und Stärke des beabsichtigten Absplisses begründet, mit denen also jeder Schlagkünstler rechnen muß.

Das Weimarer Museum ist auch hier wieder mit praktischen Versuchen vorbildlich vorangegangen, indem es die Sprung- und Splittererscheinungen des Feuersteins an durchsichtigem

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Glase studierte. Man benutzte dazu polierte Briefbeschwerer von Würfel- und Säulenform. Schlug man mit einem, bei Klempnern gebräuchlichen Treibhammer, der eine kugelähnlich vorgewölbte Schlagfläche besitzt, senkrecht auf eine ebene Fläche, so entstand eine Figur, wie Abb. 3 sie zeigt; unter dem Treffpunkt entstand in dem Glas ein vollkommener Kegel von der Form einer Lampenglocke, der sich

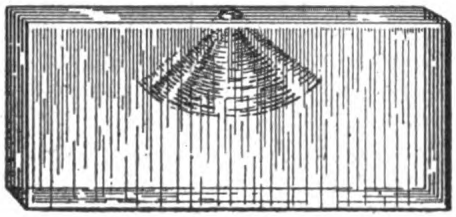


Abb. 3. Schlagwirkung in einem Glaskörper.

je nach der Heftigkeit des Schlages bis zur Basis des ganzen Körpers fortsetzte, so daß man den äußeren Glaskörper wie eine Haube abheben konnte. Das kommt daher, daß die Energie im Augenblick des Auftretens auf den harten Körper nicht mehr ausschließlich nach unten wirken kann, sondern auch nach den Seiten ausstrahlen muß. Die Resultante ist in ihre Komponenten zerlegt worden.

In der Praxis der Naturvölker von einst wie von heute spielt dieser senkrechte Schlag keine Rolle, wohl aber der schräge. Weitaus die meisten Feuersteinklingen des Paläolithikums zeigen, soweit sie von einem Nukleus abgesplittert worden sind, an ihrem dickeren Ende eine auffällige Hervorwölbung mit zentralem, stets an der Kante liegendem Treffpunkt. Das ist der Schlagbuckel oder Schlaghügel, auch Bulbus oder Schlagzwiebel genannt, mit seinen konzentrischen Wellenringen und Längssprüngen, wie Abb. 4 sie zeigt. Er entsteht dadurch, daß der Hieb schräg auf die Fläche des Kernsteins erfolgt. Dann kann sich nur ein Teil des Kegelmantels ausbilden, indem auf dem von der Schlagfläche aus in spitzem Winkel abspringenden Abspliß nur ein Schlagbuckel entsteht. Ganz große Meister der

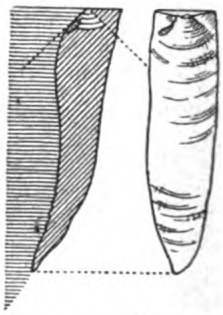


Abb. 4. Entstehung der Schlagzwiebel durch schrägen Schlag.

jüngeren Hälfte der älteren Steinzeit haben auf diese Weise Feuersteinklingen fast von der Länge eines kleinen Schwertes abgeschlagen; aus Obsidian, dem vulkanischen Glas, bringen die Bewohner der Admiralitätsinseln im Norden des Bismarck-Archipels ganz gleiche Kunstwerke noch heute mühelos zuwege.

Daß eine solche Meisterschaft nur auf Grund einer endlos vererbten und gesteigerten Übung hat erreicht werden können, unterliegt keinem Zweifel. Welche Erfahrung gehört allein dazu, die Eigenschaften des Materials zu erkennen, seine Spaltrichtung, seine Härte, und wieviel Berechnung muß dann noch vorausgehen, um den Schlag mit Sicherheit und der Aussicht auf ein gutes Gelingen zu führen! Die Alten sind unbewußt große Physiker gewesen.

Die mißachtete Technik im Seekriege.

Eine Erörterung über die Seeschlacht am Skagerrak nimmt Dr.-Ing. Föppl in der Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure zum Anlaß, um einige beachtenswerte Worte über die Zurücksetzung zu äußern, die die Technik zum Unheil unserer Seekriegführung in der alten Marine gefunden hat. Als Ziel der beiden Flottenführer, die am Skagerrak miteinander kämpften, wird die Vernichtung des unerträglich lästig gewordenen Gegners hingestellt. Die Seeschlacht ist, da jeder der beiden Führer den vorher wohl unterschätzten Gegner im Kampfe schätzen lernte, abgebrochen worden, bevor eine Entscheidung gefallen war. Jeder der beiden Kämpfenden büßte 5 bis 10 vH der gesamten am Kampfe beteiligten Schiffe ein und fuhr mit dem Rest, ohne vom Gegner verfolgt zu werden, nach Hause. Trotzdem hat der Deutsche allen Grund, der Seeschlacht am Skagerrak mit Stolz zu gedenken. Denn es ist eine gewaltige Leistung, einem an Zahl doppelt überlegenen Gegner standzuhalten und ihm sogar Verluste beizubringen, die die eigenen wesentlich übersteigen.

Der britische Admiral Jellicoe hat behauptet, daß wir Deutschen diesen Erfolg der technischen Überlegenheit unserer Schiffe verdankten, während die Überlegenheit der englischen Bemannung über die deutsche verhindert hätte, daß wir in der Schlacht noch größere Erfolge erzielten. Demgegenüber muß betont werden, daß die Offiziere und Mannschaften unserer Flotte ausgesucht tüchtige Leute waren und daß damals noch eiserne Disziplin, Todesmut und vorbildliche Ordnung an Bord herrschten. Was aber die technische Überlegenheit betrifft, so hat eine solche wohl in der besseren

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wirkung unserer Granaten bestanden, dagegen hat die deutsche Marine in technischer Beziehung nicht auf der Höhe gestanden, die sie auf Grund der Leistungsfähigkeit Deutschlands auf anderen technischen Gebieten unbedingt hätte erreichen müssen. So ist z. B. bei uns die Bedeutung und die Möglichkeit des technischen Ausbaues der U-Boote zu einem erstklassigen Kriegsschiff viel später als in anderen Ländern erkannt worden. Hätte man diesen Fehler nicht gemacht, so wäre man mit technisch wesentlich vervollkommneten U-Booten bereits in den Krieg getreten. Die Geschwindigkeit des Aktionsradius und die Bewaffnung unserer Torpedoboote stand hinter den gleichaltrigen und sogar älteren englischen Torpedobooten wesentlich zurück. Auch ist bei uns der Vorteil der reinen Ölfeuerung für Torpedoboote sehr spät erkannt worden. Obgleich die deutsche Geschützindustrie leistungsfähiger als irgend eine andere gewesen ist, sind ferner unsere Kriegsschiffe doch durchweg mit Geschützen von zu kleinem Kaliber bestückt worden. Dieser Fehler erstreckte sich nicht nur auf die Schlachtschiffe, sondern auch auf die kleinen Kreuzer und Torpedoboote. Ebenso sind wir im Aufbau der Großkampfschiffe mit der Anordnung der gesamten schweren Artillerie rückständig gewesen. Z. B. waren die ersten neuzeitlichen Schlachtkreuzer der Engländer aus dem Jahre 1907 (Indomitable, Invincible) auch im Kriege noch moderne Schiffe, während unser 1908 gebauter Kreuzer „Blücher" bald ein veraltetes Kriegsschiff war.

Die tieferen Gründe für diese technische Rückständigkeit liegen in der stiefmütterlichen Behandlung der Technik in der alten Marine. Diese Nichtachtung ist auf das Kastenregiment von ganz eigenartiger Züchtung zurückzuführen, das sich in der Marine eingenistet hatte. Die Vielseitigkeit des Marinebetriebes erforderte verschiedenartig herangebildete Offizier- und Beamtenklassen, die in streng geschiedene und gesellschaftlich voneinander abgeschlossene Kasten eingeteilt waren. Überall standen an der Spitze die Mitglieder der ersten Klasse, d. h. die Seeoffiziere. Die technischen Offiziere (Marineingenieure), die bis in Stellen mit Oberstenrang vorrücken konnten, bildeten eine besondere Kaste, die grundsätzlich unter der ersten Klasse stand, obwohl die Anforderungen an die allgemeine Bildung für die Anwärter beider Laufbahnen in der letzten Zeit ungefähr gleich waren. Trotzdem verkehrte grundsätzlich kein Seeoffizier im Hause mit einem Marineingenieur, mit dem er doch in der Schlacht auf Leben und Tod verbunden war. Dem Seeoffizierkorps wurde auf diese Weise eine Selbstüberhebung künstlich anerzogen, die namentlich bei jüngeren Offizieren unerfreuliche Auswüchse zeitigte. Recht sonderbare Auswüchse brachte das Kastenregiment ferner auf den Werften zutage, wo die obersten Stellen nicht Kaufleute und Ingenieure, sondern Offiziere inne hatten. An sämtlichen nachgeordneten Stellen machte es sich bemerkbar, daß die Oberleitung von Laien ausgeübt wurde, denn die Techniker an der Spitze wurden von den Offizieren ausgewählt, die die Brauchbarkeit des einzelnen nicht beurteilen konnten. Die Folge dieser vielfachen Fehler war die bedauerliche Rückständigkeit der Marinewerften, deren Unterhaltung dem Staat viele Millionen Mark höher zu stehen kam, als es bei vernünftiger Organisation erforderlich gewesen wäre. Das hat sich bitter gerächt, denn die deutsche Marine hätte in die Kriegsereignisse mit wesentlich größerem Erfolge eingreifen können, wenn die deutschen Schiffe den englischen, dem überragenden Stande der deutschen Technik entsprechend, überlegen gewesen wären.

Die billigste Transportkraft.

Betrachtungen zu einer englischen Darstellung.

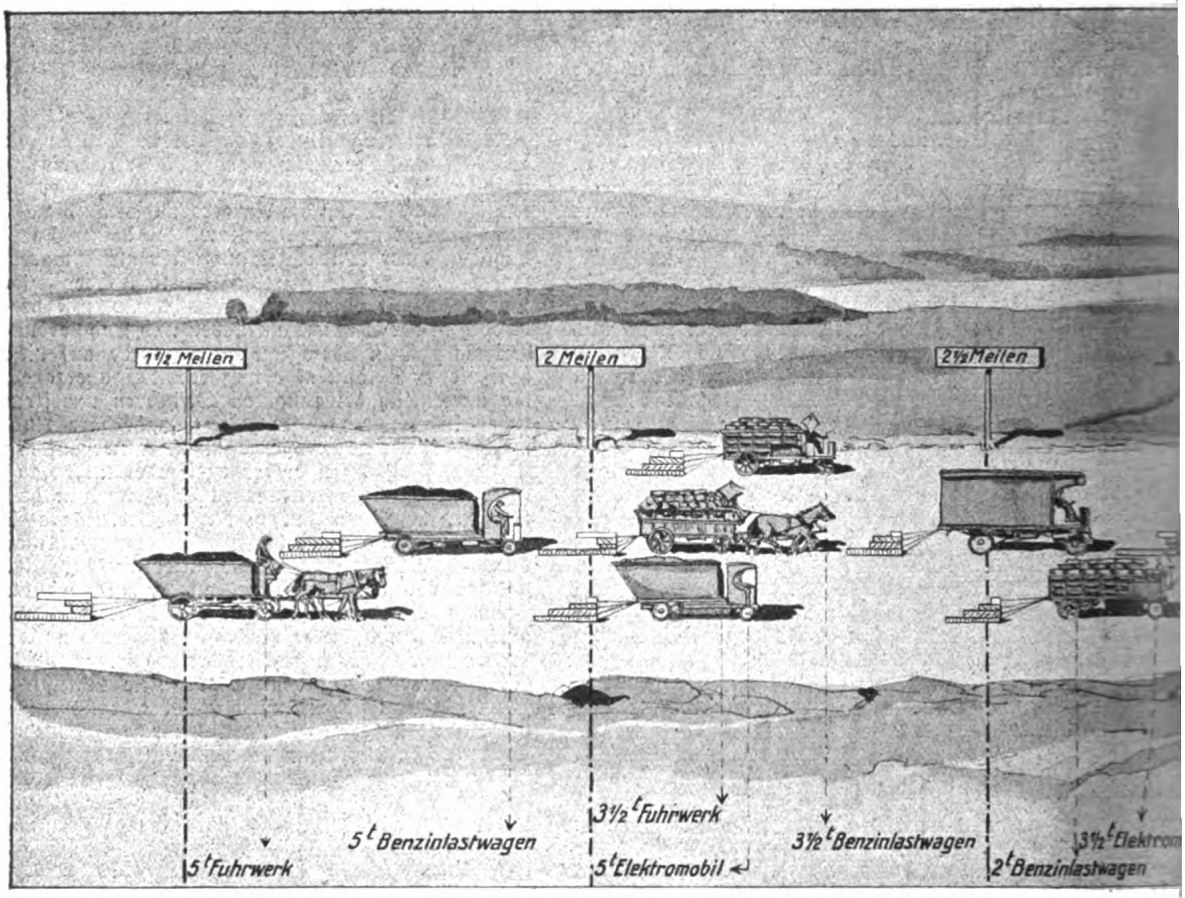
Von Ingenieur Hans Held. **Mit 1 Abbildung.**

Sparen heißt der Mahnruf unsrer armen Zeit, sparen, und immer und überall sparen! Wirtschaftlich arbeiten mit den Kräften von Menschen, Tieren und Maschinen! Aus allem das letzte herausholen. Bei allem die Zweckmäßigkeit walten lassen. Und für jedes Werk, für jede zu leistende Arbeit die Kraft auswählen, die sich am billigsten stellt.

Welche Kraft ist aber am billigsten? Doch zweifellos jene, die in der größten Menge, unerschöpflich zur Verfügung steht und die, im Vergleich mit irgendeiner anderen, bei geringerem Kostenaufwand dasselbe zu leisten vermag. Kraftquellen vor allem, die auf unabsehbare Zeit hinaus nicht versiegen können, die möglichst am Ort ihrer Verwendung erzeugt werden können.

Die Kohlenschätze der Welt gehen, wenn auch erst nach geraumen Zeiten, so doch mit bestimmter Gewißheit einmal zu Ende. In etwa 400 Jahren schon sind, wie berechnet wurde, bei einem Verbrauch, wie er heute getrieben wird, die Steinkohlenmengen erschöpft und in noch kürzerer Zeit auch die Braunkohlenvorräte. Als Krafterzeuger in fester Form wird die Kohle zukünftig immer weniger beansprucht werden dürfen, weil ihre durch die Trockendestillation erzeugbaren Nebenprodukte bei weitem größere Werte darstellen, als der nur zu Heizzwecken dienende Koks. Immer stärker wird die Verkokung aller Kohle überhaupt in Angriff genommen werden und damit die Erzeugung der Teerprodukte, Farben, Sprengstoffe, Ammoniake, Schwefel, Benzole, Schmieröle, Süßstoffe

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



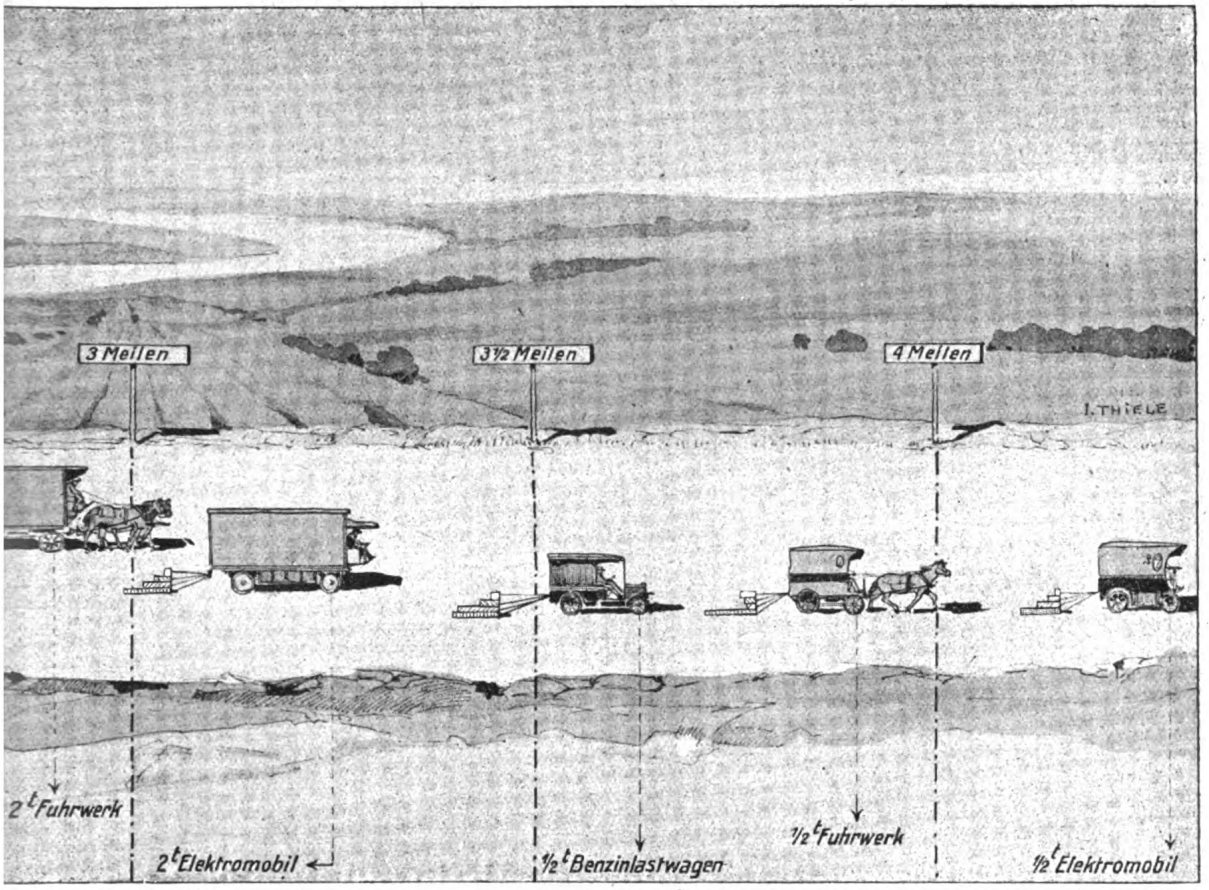
und Kraftgase. Und immer seltener, unwirtschaftlicher wird die Kohle in ihrem Urbestand als fester Brennstoff verwendet werden können. Denn ihre Mengen lichten sich, gehen langsam zu Ende.

So hat seit einiger Zeit das Suchen nach neuen Kraftquellen eingesetzt. Wind, Sonnenstrahlen, Meeresbewegung, alle Naturkräfte will man einfangen und für Arbeitszwecke gewinnen. Vor allem jedoch die Wasserkraft, die jedem Lande in reichlichen Mengen zur Verfügung steht und bislang in auffallend geringer Weise ausgenutzt worden ist, kommt nun mit einem Male wieder zu hohen Ehren: sie scheint die Energiequelle der Zukunft zu werden.

Die Wasserkraft erzeugt Elektrizität. Erzeugt sie je nach der Größe und Anzahl der Anlagen in jeder gewünschten Menge und — aus Gipfelleistungen regenreicher Perioden aufgespeichert — liefert sie auch zu jeder notwendigen Zeit. Sie wird unversiegbar sein. Und seit die Hemmnisse des Krieges gefallen sind, wendet sich alle Welt ihr zu. Alle Welt, das gesamte technische und mechanische Leben, der ganze Verkehr wird sie sich zunutze machen. Jeder Betrieb, jede Anlage, jeder Gebrauchsgegenstand womöglich, und vor allem jedes Transportmittel: Eisenbahn und Straßenfahrzeug wird elektrisiert werden.

Das Tierfuhrwerk, überhaupt die tierische Arbeitskraft, von der Technik, den Motoren, Dampfmaschinen und anderem heute schon in erheblichem Maße verdrängt, wird immer stärker ausgeschaltet werden, immer mehr verschwinden. Bis in ferneren Zeiten ein Wettstreit nur zwischen Maschinen sich entfalten wird. Und auch hierbei wiederum wird es die Wirtschaftlichkeit, die Ökonomie sein, die das entscheidende Wort spricht und diese und jene Maschine in das Altertümermuseum schicken wird. Aber erst in kommenden Menschenaltern werden sich diese Geschehnisse allmählich, nahezu unbemerkt abspielen. Und doch beschäftigt sich heute schon der vorauseilende Geist mit ihnen. Macht sich seine Pläne darüber, stellt Mutmaßungen auf. Und wenn der über solche Dinge Nachdenkende

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Unterhalt einschl. Reparaturen — Sonstige Auslagen (Verzinsung, Versicherung usw.)

dabei auch da und dort einen falschen Weg beschreitet, einen Fehlgriff tut, falsche Annahmen zugrunde legt, kurz nicht das Richtige trifft, so hat er mit seiner Arbeit, seiner Anregung doch Positives geschaffen. Denn auch an Fehlern kann man lernen.

Bei der hier wiedergegebenen Abbildung nun, die einer ausländischen Zeitschrift entnommen wurde, scheint der Autor vielleicht weniger einen absichtlichen Fehler gemacht, als seine Darstellung wohl etwas auffällig zugunsten des Elektromobil-Kraftwagens gefärbt zu haben. Er hat diesem Fahrzeug Leistungen zugeschrieben, die es heute, wenigstens in deutschen Bauarten, noch bei weitem nicht aufzuweisen vermag. Leistungen in bezug auf Geschwindigkeit, Kraftverbrauch, Unterhalt usw., insgesamt zusammengefaßt natürlich! Das Bild zeigt einen Vergleich zwischen Lastfuhrwerk, Benzinlastwagen und Lastelektromobil. Die Geschwindigkeiten dieser Fahrzeuge errechnen sich aus dieser Zeichnung beim 5-Tonnen-Fuhrwerk zu 0,68 m/sec., beim 5-Tonnen-Benzinlastwagen zu 0,80 m/sec. und beim 5-Tonnen-Elektromobil zu 0,94 m/sec. Für das $3^1/_2$-Tonnen-Fuhrwerk dagegen zu 0,95 m/sec., für das $3^1/_2$-Tonnen-Automobil zu 0,985 m/sec. und für das $3^1/_2$-Tonnen-Elektromobil schließlich zu 1,18 m/sec. Sie wachsen noch weiter mit der Verringerung der Tonnenzahl und betragen für das 2-Tonnen-Fuhrwerk 1,26 m/sec., für das 2-Tonnen-Automobil 1,125 m/sec. und für das 2-t-Elektromobil bereits 1,42 m/sec. Für das $^1/_2$-Tonnen-Fuhrwerk belaufen sie sich auf 1,73 m/sec., für das $^1/_2$-Tonnen-Lastauto auf 1,58 m/sec. und für das $^1/_2$-Tonnen-Elektromobil auf 1,85 m/sec. Schon diese Geschwindigkeitszahlen dürften zugunsten des elektrischen Kraftwagens stark übertrieben sein, besonders, wenn man die Zahlen für die Fahrzeuge von 2 und $3^1/_2$ Tonnen vergleicht. Keineswegs ist im allgemeinen die Durchschnittsgeschwindigkeit eines Lastkraftwagens geringer als die eines seiner Stärke und Leistung entsprechenden Lastfuhrwerks.

Stellt man zudem die in der Zeichnung als angehängte Gewichte zur Darstellung ge-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

brachten Faktoren, die den Betriebsstoff bzw. das Futter sowie die Garage bzw. die Stallung mit Lenker, sodann den Unterhalt einschließlich Reparaturen und die gesamten sonstigen Auslagen, wie Verzinsung, Versicherung usw., wiedergeben sollen, einander gegenüber, so ergibt sich das Bild der folgenden vergleichenden Punktzahlentabelle, die das Verhältnis der Kostenaufwände für die einzelnen Fahrzeuge angibt:

	5 t	3½ t	½ t
Elektromobil			
Kraftstrom	3	2	1
Garage und Lenker	5	4	3
Unterhalt und Reparaturen	10	8	6
Verzinsung und Versicherung	13	11	8
gesamte Punktzahl:	31	25	18
Lastkraftwagen			
Betriebsstoff	4	3	2
Garage und Führer	9	7	5
Unterhalt und Reparaturen	11	9	7
Verzinsung und Versicherung	13	11	10
gesamte Punktzahl:	37	30	24
Lastfuhrwerk			
Futter	12	10	4
Stallung und Kutscher	6	4	3
Unterhalt und Reparaturen	4	3	2
Versicherung	16	15	9
gesamte Punktzahl:	38	32	18

Die Tabelle hebt klar hervor, in welchem Verhältnis die Aufwände für die gleichartigen, aber verschieden starken Lastfahrzeuge stehen, und wie sie sich wiederum bei elektrischem, automobilistischem oder tierischem Kraftantrieb verhalten. Besonders die Summen der Vergleichspunkte lassen erkennen, daß z. B. ein Fuhrwerk von ½ Tonnen ebenso wirtschaftlich wie ein Elektromobil und dieses wieder ökonomischer als ein Lastkraftwagen von der gleichen Tonnenzahl ist. Andrerseits aber dürfte für die verschiedenen Lastkraftwagen unter der Rubrik „Führer + Garage" eine zu hohe Punktzahl angenommen sein, die den Vergleich dann sofort erheblich zugunsten des Elektromobils verschiebt. Immerhin ist es nicht von der Hand zu weisen, daß diese Gegenüberstellung schon in einigen Jahrzehnten eine vollkommen den Tatsachen entsprechende Richtigkeit besitzen wird, dann nämlich, wenn durch die jetzt begonnene und ständig im Wachsen begriffene Steigerung der allgemeinen Elektrizitätserzeugung das Elektromobil für das benzinangetriebene Automobil ein ernsthafter Wettläufer werden wird.

Die neuere Entwicklung der Bleigewinnung.

Von Bruno Simmersbach, Hütteningenieur. Mit 1 Abbildung.

Je nachdem das Blei, dessen Atomgewicht 206 beträgt, raffiniert, geschmolzen oder gewalzt ist, schwankt sein spezifisches Gewicht zwischen 11,37 bis 11,58; auch in chemischer Beziehung zeigt das Blei, wie neuere Untersuchungen ergeben haben, zweierlei Natur.

Gediegen kommt das Blei in der Natur nicht vor. Das wichtigste Rohmaterial zu seiner Gewinnung ist der Bleiglanz, PbS, der immer 0,001 bis 1 Prozent Silber enthält. In zweiter Linie kommt in Betracht das Weißbleierz, Zerussit, $PbCO_3$. Seltenere Erze sind dagegen das Bleivitriol, $PbSO_4$, Pyromorphit, $PbCl_2$, $3\,Pb_3(PO_4)_2$, Rotbleierz, $PbCrO_4$, Gelbbleierz, $PbMoO_4$, Scheelbleierz, $PbWO_4$. Für die Bleihüttenwerke sind nur die beiden erstgenannten Erze neben einer Anzahl von bleihaltigen Hüttenprodukten und sonstigen Abfällen von Bedeutung. Abgesehen von einigen besonderen Vorbereitungsarbeiten oder Abänderungen, die mit Rücksicht auf die Gegenwart eines anderen Metalls, besonders des Zinks, unvermeidlich sind, wird bei der Verarbeitung der Bleierze zunächst ein rohes Blei, das sogenannte Werkblei, erzeugt.

Da das verbreitetste Bleierz, der Bleiglanz, das wichtigste Rohmaterial zur Darstellung des Silbers liefert und dieses seit den ältesten Zeiten schon vielfache Anwendung fand, so ist anzunehmen, daß auch das Blei zu den am frühesten bekannten Metallen gehört, um so mehr, da der Bleiglanz einerseits durch seine auffälligen Eigenschaften und sein massenhaftes Vorkommen die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich ziehen mußte, andererseits auch eine hüttenmännisch leichte Gewinnung gestattet. Den klassischen Völkern des Altertums war Blei jedenfalls schon sehr lange bekannt.

Im Mittelalter wurde besonders in Deutschland, Böhmen und Ungarn ein ausgedehnter Bergbau auf Blei betrieben. Der Harzer Bergbau wurde 968 eröffnet; der nicht so blühende Freiberger Bergbau entstand um 1163. Von hier aus wurden auch die Gruben bei Schemnitz und Kremnitz in Ungarn aufgetan. In Böhmen wurde der Blei- und Silbererzbergbau

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zu Pribram seit 753 betrieben. Der Bergbau zu Ems und Holzappel wurde 1158, derjenige zu Mechernich, Stolberg und Bensberg im 13. Jahrhundert eröffnet. Der Tarnowitzer Bergbau datiert seit 1526.

In fremden Ländern sind von alters her die Bleibergwerke auf Rhodus, Cypern und besonders in Laurion von Bedeutung. Die wichtigste Bleiquelle der Römer aber war schon Spanien, das heute noch die zweite Stelle als Bleierzproduzent in der Welt einnimmt. Der große Aufschwung des Bleihüttenwesens in den Vereinigten Staaten begann mit der Entdeckung der Bleisilbererzlager zu Eureka in Nevada im Jahre 1869, worauf dann noch 1874 die Entdeckung der Bleierzlager von Leadville in Kolorado und 1885 von Idaho erfolgte. Zu den jüngsten großen Unternehmungen des Bleierzbergbaues gehören die Broken-Hill-Gruben in Neusüdwales.

Die Bleigewinnung beträgt schon seit vielen Jahren etwas über oder unter 1 Million Tonnen und auch der Preis ist zu normalen Friedenszeiten stets ziemlich gleichmäßig geblieben. Die europäische Bleigewinnung betrug in den letzten Jahren vor dem Kriege etwas über $^1/_2$ Million Tonnen, wurde aber zeitweilig von der amerikanischen Produktion überholt, in die sich die Vereinigten Staaten, Mexiko und Kanada teilen. Den Löwenanteil daran besitzen die Vereinigten Staaten, die allein $^1/_3$ der Weltgewinnung lieferten. Wohl wurden in Westvirginia schon seit dem Ende des 18. Jahrhunderts Bleigruben bearbeitet, aber für die Bleiproduktion und die spätere Entwicklung des gesamten Bleihüttenwesens in den Vereinigten Staaten wurde doch erst die bereits erwähnte Auffindung der bedeutenden Bleierzlager zu Eureka ausschlaggebend. Seit jener Zeit datiert der große Aufschwung des Bleihüttenwesens in Amerika.

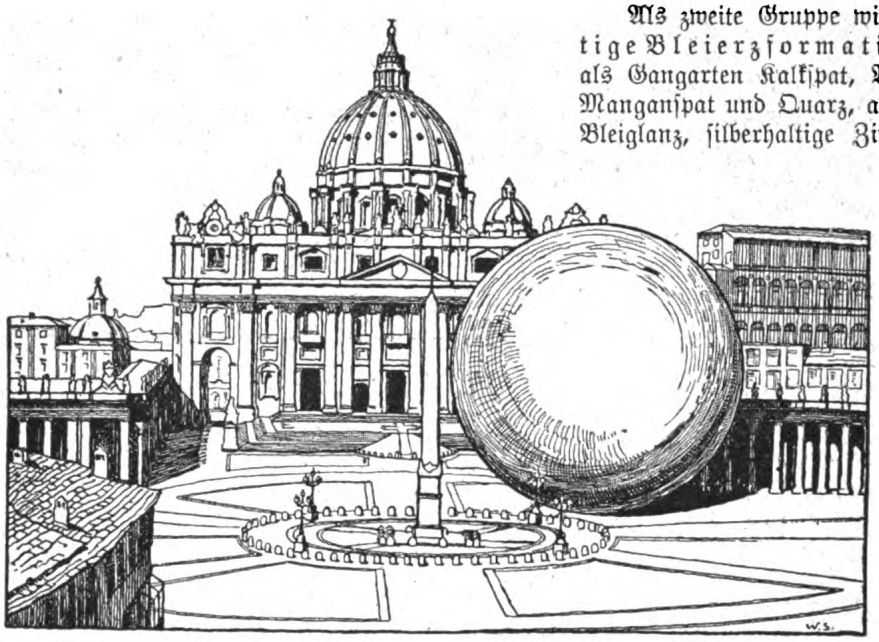
Die Nachfrage nach Blei ist stets in Europa äußerst lebhaft, es werden hier etwa 60 Prozent der Welterzeugung verbraucht. Indessen halten sich Welterzeugung und Weltverbrauch in normalen Zeiten so ziemlich die Wage, daher sind auch die Bleipreise nur wenigen Schwankungen unterworfen, die ihrerseits auch meistens nur von temporären Zufälligkeiten abhängig sind. Kriegspreise sind natürlich andere. Den Hauptbedarf an Blei entwickelt die elektrische Industrie für ihre Kabel- und Akkumulatorenfabriken.

Betrachten wir zunächst das Vorkommen der Bleierze, so ist, wie bereits erwähnt, das für die Bleigewinnung wichtigste Erz der Bleiglanz, PbS, den zuweilen noch Weißbleierz, Pyromorphit und Bleivitriol begleiten. Der Bleiglanz enthält rechnungsgemäß 86,57 Prozent Pb und 13,43 Prozent S und ist fast stets silberhaltig. Dieses Silber ist entweder in isomorpher Mischung als Schwefelsilber oder in der Gestalt von fein eingesprengten Silbererzen vorhanden. Bei der mechanischen Aufbereitung von Bleiglanz werden die beigemengten Silbererze leichter fortgespült als der Bleiglanz selbst, während das isomorphe Schwefelsilber mit ihm vereinigt bleibt. Der Silbergehalt des Bleiglanzes liegt gewöhnlich zwischen 0,01 und 0,03 Prozent, aber er steigt auch bis 0,5 Prozent, in seltenen Fällen sogar bis 1 Prozent und auch darüber hinaus. Viele Bleiglanze enthalten auch Spuren von Gold. Das nächste hüttenmännisch wertvolle Erz ist das Weißbleierz oder Zerussit, $PbCO_3$, welches bis zu 77,52 Prozent Pb enthält. Das Weißbleierz ist offenkundig ein Zersetzungsprodukt des Bleiglanzes und findet sich daher auch meist im Ausgehenden von Bleierzlagerstätten. Ein Gemenge von Weißbleierz mit Kalk, Ton, Eisenoxyd und anderen Stoffen heißt Bleierde und, sofern kohlige Substanzen hinzutreten, Schwarzbleierz. Das Weißbleierz kommt in Spanien, Laurion, Leadville zuweilen in größeren Mengen vor und wird dann teils für sich allein oder zugleich mit dem Bleiglanz verhüttet. Ebenfalls als Zersetzungsprodukte in den oberen Teufen von Bleiglanzlagerstätten wie das Weißbleierz, finden sich auch Bleivitriol, $PbSO_4$ mit 68,3 Prozent Pb, Pyromorphit, ein Chlorbleiarsenat mit 69,5 Prozent Pb und Mimetesit, ein Chlorbleiarsenat mit 76,2 Prozent Pb. Diese Erze haben aber für eine hüttenmännische Verwertung schon wegen ihrer geringen Verbreitung nur wenig Bedeutung, noch weniger das Gelb- und Rotbleierz. Ein sehr wichtiges Rohmaterial aber für die Bleihütten bilden manche Zwischenprodukte anderer Hüttenbetriebe.

Die ziemlich zahlreichen Bleierzvorkommen werden geologisch nach bestimmten Gesichtspunkten in verschiedene Gruppen eingeteilt, die nach Beck kurz in folgender Übersicht zusammengestellt sind.

Unter dem Einfluß des Kontaktmetamorphismus entstanden an der Grenze zwischen plutonischen Eruptivmassen und geschichteten Gesteinen innerhalb der letzteren epigenetische Erzlager und Erzstöcke, die als kontaktmetamorphe Lagerstätten bezeichnet wer-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Die Bleiproduktion der Erde als Kugel vor der St. Peterskirche in Rom dargestellt.

Als zweite Gruppe wird die karbonspätige Bleierzformation unterschieden, die als Gangarten Kalkspat, Braunspat, Eisenspat, Manganspat und Quarz, als Erze silberhaltigen Bleiglanz, silberhaltige Zinkblende führt. Weniger häufig schon kommen Schwefelkies, Markasit, Fahlerz, Weißgiltigerz und edle Silbererze vor. Die karbonspätige Bleierzformation ist in Deutschland durch einige Gänge im Freiberger Revier (edle Bleierzformation), besonders aber bei Klaustal vertreten; in Österreich durch die Gänge von Pribram. In Spanien rechnen hierher die Gänge von Mazarron und Kartagena, die schon von den Römern betrieben wurden; in Nordamerika die Gruben bei Rico im südwestlichen Kolorado und auch die in Quarziten aufsetzenden Gänge im Coeur-d'Alène-Gebiet, deren Hauptgangart Eisenspat ist. Die dritte Gruppe der Erzgänge, die barytische Bleierzformation umfaßt Gänge von Schwerspat, Flußspat und Quarz, auch Hornstein und Kalkspat. An Erzen enthält diese Formation in erster Linie silberhaltigen Bleiglanz, Schwefelkies und Markasit; des weiteren kommen dann noch vor Zinkblende, Kupferkies und Kupferfahlerz, manchmal auch edle Silbererze. Gangtypen dieser Formation sind in der Gegend von Halsbrücke im Freiberger Revier, bei Pontgibaud in Frankreich, im Gangrevier Hien de la Encina am Südabhang der Sierra de Guadarrama in Spanien, sowie besonders bei Iglesias auf Sardinien, wo die Gruben des Granitgebiets von Arbus hervorragend sind.

den. Zu dieser Art rechnen die Silberbleierzlager von Balia Maaden in Kleinasien, welche schon zu Perikles' Zeiten bearbeitet wurden und heute noch in Betrieb stehen; ferner zählen hierher die Lagerstätten von Sala in Schweden.

Die Erzgänge der Silberbleierzformationen sind sämtlich durch silberhaltigen Bleiglanz und Zinkblende gekennzeichnet, während andere Erze, wie namentlich auch edle Silbererze, nur ganz untergeordnet darin vorkommen. Nach dem Vorhandensein von Quarz, Karbonspat oder Schwerspat unterscheidet man die Bleierzgänge in drei Haupttypen, nämlich die kiesige, die karbonspätige und die barytische Bleierzformation. Die kiesige Bleierzformation umfaßt Gänge von vorwiegend Quarz mit silberhaltigem Bleiglanz, Zinkblende, Schwefelkies und Arsenkies. Hierher rechnet in erster Linie das Freiberger Erzrevier, weiterhin die Gänge von Bensberg und Gladbach bei Köln sowie die allerdings nicht mehr ganz typischen Gangzüge von Ems und Holzappel. Ein treffendes Beispiel der kiesigen Bleierzformation bieten aber wieder die Erzgänge von Kuttenberg in Böhmen, dann bei Linares in der spanischen Provinz Jaen, ferner bei Horcajo in der Provinz Ciudad Real und bei Castuera im Bezirk von Badajoz an der spanisch-portugiesischen Grenze. Zum Bleierzgebiet von Linares rechnet auch der Carolinadistrikt, heute Spaniens beste Bleierzquelle.

Nächst den kontaktmetamorphen Lagerstätten und den drei Typen von Bleierzgängen unterscheidet man dann noch epigenetische Erzlager und epigenetische Erzstöcke. Zu ersteren gehören, als wirtschaftlich außerordentlich wichtig, die Vorkommen von Broken Hill in Neusüdwales; ferner die geologisch interessanten Knottenflöze auf dem Bleiberg der Meinertzhagener Bergwerksgesellschaft zwischen Call und Mechernich in der Eifel. Epigenetische

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Erzstöcke kommen in kalkigen Gesteinen der verschiedensten Formationen vor, und zwar teilweise recht bedeutende Lagerstätten. In Deutschland fallen unter diese Gruppe die Erzlager von Tarnowitz in Oberschlesien und die von Aachen; in Österreich die berühmten Lagerstätten von Bleiberg in Kärnten. Verschiedene Erzlager im englischen Kohlenkalkgebirge gehören hierher, in Derbyshire, Northumberland, Durham, Cumberland und Westmoreland, einzelne Vorkommen bei Laurion, auf der Insel Thasos und bei Monteponi auf Sardinien. In Nordamerika sind es besonders die Lager des Mississippitales, die Erzgebiete Joplin und Galena in den Staaten Missouri und Kansas. Ferner die Silberbleierzlager von Eureka in Newada, von Leadville und dem Aspendistrikt in Kolorado, sowie der Ontaria- und Daly-Gruben in Utah. In Mexiko sind epigenetische Bleierzstöcke bei Mapimi und in der Sierra Mojada bekannt, welch letzteres Vorkommen auch noch Kupfer- und Zinkerze neben den Bleikarbonaten enthält.

Vor dem Kriege betrug die Weltproduktion 1,140,000 Tonnen. Das sind über 100,000 Kubikmeter, aus denen man eine Kugel von 56 Meter Durchmesser gießen könnte (vgl. Abb.).

Unter den Blei erzeugenden Ländern der Welt stehen die Vereinigten Staaten an der Spitze, und innerhalb der Union ist es der Staat Missouri, der (1912) mit einer Beteiligung von rund 40 Prozent der Jahresproduktion die führende Stellung einnimmt. Im Staate Idaho, der mit etwa 30 Prozent beteiligt ist, wird das meiste Blei im Coeur-d'Alène-Gebiet gewonnen, dessen größter Bleiproduzent, die Federal Lead Co., auch die größte Bleierzeugung der Vereinigten Staaten überhaupt liefert. Auf diese Staaten folgen dann Utah mit etwa 14 Prozent und Kolorado mit etwa 8 Prozent der amerikanischen Bleierzeugung. Die Produktion von Rohblei wurde zu normalen Zeiten zum allergrößten Teile aus eigenen Erzen geleistet, die Einfuhr fremder Erze betrug z. B. 1912 nur etwa 10 000 Tonnen. Dagegen führte Nordamerika stets eine erhebliche Menge ausländisches Silberblei ein, das auf den amerikanischen Hüttenwerken entsilbert wird. Im Jahre 1909 war eine Verständigung zwischen den bedeutendsten amerikanischen Händlern und den ersten großen spanischen und australischen Bleibergwerksbesitzern zustande gekommen, wodurch die Bleipreise recht gleichmäßig gehalten werden konnten; hieran änderten auch Streiks der Kohlengrubenarbeiter in Australien und andere zeitweilige Arbeitseinstellungen hier und in Spanien zunächst nichts. Da aber der Bedarf an Blei stetig zunahm und politische Unruhen in Mexiko die Zufuhren beeinflußten, in Spanien Streiks und Überschwemmungen die Bleierzeugung störten, so stieg 1912 der Bleipreis plötzlich ganz merklich, allerdings nur vorübergehend, von £ $15^5/_8$ auf $23^3/_4$. Da in Spanien und Mexiko keine Besserung eingetreten war, so blieb der Preis auch später ziemlich hoch, zumal neue Bleierzlager in der Welt nicht weiter erschlossen wurden.

Mit Ausbruch des Krieges setzte jedoch in den Vereinigten Staaten eine bedeutend verstärkte Bleiausfuhr ein, die Erzeugung aus eigenen Erzen wurde dortzulande derart betrieben, daß der Bleipreis im Inlande selbst ganz erheblich fallen mußte. Schließlich zog man es doch vor, ehe man zu verlustbringenden Preisen exportieren sollte, die Bleigewinnung in Missouri und Idaho zeitweilig um $^1/_4$ bis $^1/_2$ einzuschränken. Deutschland und Österreich erhielten natürlich kein amerikanisches Blei mehr und in Spanien drückte der Mangel an Schmelzkoks die Erzeugungsmöglichkeit, so daß hier das Jahr 1914 einen starken Rückschlag brachte.

Für Frankreich und England liegen keine Angaben über die inländische Bleigewinnung während der Kriegsjahre vor. Das in England hergestellte Blei wird zum Teil aus einheimischen, überwiegend aber aus importierten Erzen, besonders australischen, hergestellt, doch ist die in England selbst erzeugte Bleimenge immer unbedeutend gewesen gegenüber der gewaltigen Bleieinfuhr dorthin. So hatte England im Jahre 1912 eine Einfuhr von Roh- und Walzblei von 208 661 Tonnen gegenüber nur rund 29 000 Tonnen im Lande selbst erzeugten Bleis. Rechnet man für jenes Jahr die Ausfuhr von eigenem und fremdem Blei ab, so hatte England 1912 einen Eigenverbrauch an Blei von etwa 196 600 Tonnen. Ähnlich wie England führt auch Frankreich bedeutende Mengen Blei ein, da die eigene Erzeugung nicht einmal $^1/_3$ des Bedarfs deckt. Die bedeutendste französische Bleihütte liegt in Pontgibaud.

Den zweiten Platz in der Reihe der Blei erzeugenden Länder der Welt nimmt Spanien ein, dessen bedeutendste Bleierzgebiete im Süden des Landes liegen, besonders im Carolinadistrikt geht ein sehr reger Bergbau um. Da ein starker Ausfuhrzoll auf dem Erz ruht, so wird fast die gesamte spanische Bleigrubenproduktion auch im Lande selbst verhüttet und nur

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ein Teil des Werkbleis, obwohl auch dieses starke Zollbelastung zu tragen hat, gelangte zur Ausfuhr, besonders nach Belgien und England. Im Süden Spaniens gibt es sieben bedeutende Bleiwerke, von denen drei im Gebiet von Linares, eines bei Penaroya, zwei im Kartagenagebiet und eines bei Mazarron liegen. Kurz vor dem Kriege, im Jahre 1912, hat die Gesellschaft von Penaroya zwei andere Bleierzeuger, die Escombrera-Bleiberggesellschaft und das große Handelshaus Figueroa aufgekauft, wodurch Penaroya zu einem ersten Bleikonzern Europas sich auswuchs. Die spanische Grubenförderung wird noch dadurch stark belastet, daß sie mit 3 % des Bruttowertes besteuert wird, außerdem leidet sie stark unter dem Mangel an Sprengstoffen.

Das dritte, in der Reihe der Blei erzeugenden Länder der Welt ist Deutschland, das in beträchtlicher Menge eigene Erze aus dem Rhein- und Lahngebiet, der Umgebung von Stolberg und aus Oberschlesien verhüttet. Die Bleihütten liegen zumeist in den Erzgebieten selbst, besonders in der Rheinprovinz, welche etwa $^3/_5$ der deutschen Gesamtförderung liefert. Dazu verarbeitet Deutschland noch eine sehr bedeutende Menge an fremden Erzen. Die alten Bleierzgebiete am Harz und zu Freiberg sind immer mehr zurückgegangen, letzteres stellte überhaupt mit Ende 1913 seinen Erzbergbau ein. Deutschlands Bleiverbrauch wird zu etwa 223 500 Tonnen in normalen Zeiten angegeben.

Nächst Deutschland sind dann Mexiko und Australien die größten Bleierzeuger. In Mexiko sind es hauptsächlich die Gebiete von Mapimi, Santa Eulalia und Sierra Mojada; das mexikanische Blei ging zum allergrößten Teil ins Ausland, besonders nach Nordamerika, England, Belgien und Deutschland. In Australien stammt die Hauptmenge der Bleierzeugung aus den Grubenfeldern von Broken Hill. Der Export belief sich in 1912 auf 91 100 Tonnen, erreichte aber 1918 175 000 Tonnen. Ihrer Produktionsmenge nach folgen dann in weitem Abstand Belgien, Frankreich und England. Belgien bezog im Frieden viele Erze aus Australien, Tunis und Spanien u. a., auch wurden viel gewaschene Muffelrückstände, Bleiaschen der Zinkhütten verarbeitet, ferner Werkblei.

Der Bleibedarf für Kriegszwecke war ganz gewaltig groß. Dafür aber ging auch in den meisten Ländern der gewohnte Friedensbedarf, die Verwendung von Blei für Bleifarben, Bleiweiß und Walzprodukten infolge der geringen Bautätigkeit stark zurück; all diese freigewordenen Mengen nahm der Kriegsbedarf auf.

Kleine Mitteilungen.

Wissenschaftliche Förderung der deutschen Textilindustrie. Das Reichskuratorium zur wissenschaftlichen Förderung der deutschen Textilindustrie ist mit dem Sitz in Dresden ins Leben getreten. Es besteht aus vom Reichswirtschaftsministerium ernannten Mitgliedern, Vorsitzender des Reichskuratoriums ist der Vorsitzende der Reichsstelle für Textilwirtschaft. Diese besteht aus Vertretern des Reichsschatzministeriums, des Reichswirtschaftsministeriums, des Reichsministeriums des Innern, je einem Vertreter von Preußen, Bayern, Sachsen, Württemberg und Baden sowie 9 Arbeitgebern und 9 Arbeitnehmern aus der Textilindustrie. Dem Kuratorium steht ein wissenschaftlicher Beirat zur Seite, der aus Wissenschaftlern und Sachverständigen besteht und in völliger Unabhängigkeit und Selbständigkeit das Kuratorium berät. Das Reichskuratorium dient der Förderung der Wissenschaft auf allen Gebieten der Textilindustrie. Insonderheit soll es in enger Verbindung mit den bestehenden Forschungsstätten als zusammenfassende und anregende Zentralstelle 1. die wissenschaftliche Erforschung der bisher verwendeten in- und ausländischen Faserstoffe, ihrer chemischen Konstitution, Gewinnung, Verarbeitung und Veredelung, 2. die wissenschaftliche Erforschung der bei der Verarbeitung und Veredelung der Faserstoffe bisher zur Anwendung gelangten Hilfsstoffe, 3. die Auffindung und Nutzbarmachung bisher nicht verarbeiteter einheimischer Faserstoffe, 4. die Erzeugung und Verbesserung künstlicher Faserstoffe und Hilfsstoffe fördern und für diese Aufgaben die ihm zur Verfügung gestellten Mittel verwenden. Die dem Reichskuratorium nach dem Haushaltsplan des Reichswirtschaftsministeriums für das Jahr 1919 zur freien Verfügung gestellten 500 000 Mk. und die weiteren 250 000 Mk., die ihm von der Reichsstelle für Textilwirtschaft überwiesen worden sind, zusammen 750 000 Mark, sind als Grundstock zinsbar mündelmäßig anzulegen und dürfen in den ersten fünf Geschäftsjahren nicht vermindert werden.

Hugo Stinnes. Wenn in neuester Zeit der Name Stinnes als Vertreter der deutschen Industrie am meisten genannt wird, so ist das dem Umstand zuzuschreiben, daß er seit der Revolution in der Öffentlichkeit mehr hervortrat als früher. Seine großen wirtschaftlichen Unternehmungen haben schon vor dem Kriege genau dieselbe Bedeutung gehabt wie heute, aber früher vermied er jedes öffentliche Auftreten, und so mag es sich erklären, daß sein Name damals der großen Masse wenig bekannt war.

Die Geschichte des Hauses Stinnes, das in

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mülheim a. d. Ruhr seinen Sitz hat, ist untrennbar mit der Wirtschaftsgeschichte des ganzen rheinisch-westfälischen Industriebezirks verbunden. Von Anfang an betätigte sich die Firma, die jetzt schon über 100 Jahre besteht, auf der Ruhr, und seit den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts war sie der Pionier der Dampfschleppschiffahrt auf dem Rhein, in der sie heute noch eine führende Rolle spielt.

Das Geschlecht der Stinnes stammt nicht von einem Schlosse her, denn der Ahnherr und Begründer der Firma, Matthias Stinnes, ward als Sohn eines Schiffers in Mülheim geboren. Schon im Alter von 18 Jahren machte er sich mit seinem älteren Bruder Georg selbständig, und zwar in demselben Jahre 1808, in dem Mülheim durch die französischen Machthaber zur Stadt erhoben wurde. Es wäre sehr lehrreich, die Tätigkeit des ersten Stinnes und seines Bruders zu verfolgen, und zwar von der Zeit an, wo dieser ehemalige Schiffsjunge es wagte, einer Witwe zu Mülheim ihren Kohlenhock (Kohlenlager) und ihren auf der Ruhr fahrenden Nachen für 1240 Taler abzukaufen; aber der Raum erlaubt es nicht, auch nur einen kurzen Überblick über die weitverzweigten Geschäfte zu geben, die sich an jenen ersten Kauf anschlossen. Jenem ersten Stinnes und seinen Nachfolgern war nicht nur eine hervorragende Intelligenz, sondern auch ein riesiger Unternehmungsgeist und eine unermüdliche Arbeitskraft eigen. Der erste Stinnes hat ebensowenig wie der jetzige Träger des Namens den achtstündigen Arbeitstag gekannt. Er war sein ganzes Leben lang unermüdlich tätig, ebenso wie sein erstes Schiff auf dem Rhein, „Matthias Stinnes I", das nicht weniger als 35 Jahre Dienst tat, bis „Der alte Mattes", wie es am ganzen Rhein im Volksmunde hieß, 1879 oberhalb der Hochfelder Eisenbahnbrücke unterging. Matthias Stinnes war unstreitig ein bedeutender Unternehmer, und man hat ihm mit Recht auf dem Denkmal Friedrich Wilhelm III. zu Köln einen Ehrenplatz unter den wenigen Vertretern der Industrie und Schiffahrt gegeben, die als tatkräftige Männer in der Entwicklung des Rheinlandes dort verewigt sind. Auch die Nachkommen sind stets allen fortschrittlichen Regungen gefolgt. Sie haben bei der Gründung des Bergbaulichen Vereins, des Kohlensyndikats und des Kohlenkontors in entscheidendem Sinne mitgewirkt. Ihr Schiffsmaterial steht, sowohl was Zahl und Größe sowie Tragfähigkeit der Schleppdampfer anbelangt, an erster Stelle. Die Schiffe, die in Erinnerung an den Gründer der Firma alle den Namen „Matthias Stinnes" (mit fortlaufender Zahl) tragen, bewältigen bei weitem den größten Teil des gesamten Kohlenverkehrs auf dem Rhein.

Der heutige Hauptvertreter der Firma, Hugo Stinnes, der jetzt 50 Jahre zählt, ist der neueste Typus des Großindustriellen des Ruhrgebiets und Deutschlands überhaupt. Er, der schon mit 18 Jahren nach einer kurzen Lehrzeit in Koblenz durch Gerichtsbeschluß für volljährig erklärt wurde und bereits mit 20 Jahren Teilhaber der großväterlichen Firma wurde, hat eine sehr strenge Erziehung genossen, die keine Zeit zu kindlich frohem Spiel ließ. Man kann wohl sagen, daß die meisten Arbeiterkinder es in dieser Hinsicht besser gehabt haben als er.

Stinnes hat praktisch im Bergbau gearbeitet, sich dann auf der Bergakademie zu Klausthal theoretisch ausgebildet. In der Verwaltung der Familienzechen hat er Gelegenheit gehabt, seine erworbenen Kenntnisse zu verwerten und technische Erfahrungen zu sammeln. Noch im Jugendalter stehend, war ihm gleich Alexander dem Großen „Makedonien zu klein" geworden: die Leitung der Familienzechen genügte ihm nicht,

Hugo Stinnes.

er suchte und fand ein größeres Feld für seine hochfliegenden Pläne. Sein Glück datiert von der Gründung des Mülheimer Bergwerkvereins.

Das Hauptunternehmen von Hugo Stinnes wurde aber die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft. Deutsch-Luxemburg hat er sodann durch die Dortmunder Union verstärkt, die er reorganisierte. Ich kann hier nicht näher darauf eingehen, zumal der ungeheure Umfang des Riesenkonzerns zur Genüge bekannt ist. Hier sei nur noch bemerkt, daß Stinnes auch an der Saar und an der Mosel wie in Luxemburg im Kohlen- und Erzbergbau wie in der Hüttenindustrie gewaltigen Einfluß erlangt hatte.

Mit besonderem Eifer beteiligte sich Stinnes an dem von ihm gegründeten Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk in Essen. Er war mit Thyssen der Vater der Ausdehnungsprojekte, die dem Werke das Elektrizitätsmonopol in ganz Rheinland-Westfalen sichern sollte. Das ist allerdings nicht gelungen, aber das Werk hat sich doch riesig entwickelt und in den letzten Jahren auch die Gasfernversorgung aufgenommen. 1920

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

hat Stinnes zwischen Deutsch-Luxemburg und der Gelsenkirchener-A.-G. eine Interessengemeinschaft zustande gebracht, die vorläufig auf 80 Jahre in Kraft ist. Diese beiden großen Konzerne haben infolge des unglücklichen Ausganges des Krieges nicht bloß ihre Erzfelder in Frankreich, sondern auch ihre Erzgruben und ihre riesigen Hüttenwerke in Luxemburg und Lothringen verloren. Wenn auch die Abfindung in Frankenwährung ein gutes Geschäft war, so stellte doch Gelsenkirchen als gemischtes Werk nur noch einen Torso dar, und wenn auch Deutsch-Luxemburg noch als ein geschlossenes Ganzes gelten konnte, war es doch in seiner Erz- und Kohlenbasis so geschwächt, daß beiden Konzernen, von denen jeder über ein Aktienkapital von 130 Millionen verfügt, ein Zusammenarbeiten für die Zukunft erwünscht sein mußte.

Während diese Transaktion außerhalb der Fachkreise wenig Beachtung fand, erregte es in jüngster Zeit um so mehr Aufsehen, als Stinnes sich auf einem Gebiet betätigte, dem bis dahin sein Haus vollständig ferngeblieben war — nämlich dem Zeitungsgewerbe. Stinnes hat vorerst eine Anzahl namentlich ostpreußische Zellulosefabriken erworben, die durch seine Verbindung mit Kohlen versorgt werden, und er soll auch schon an Papierfabriken beteiligt sein. Neben der von ihm gegründeten Gesellschaft „Buch- und Zellstoffgewerbe Hugo Stinnes G. m. b. H." hat er die große Druckerei von Büxenstein in Berlin erworben und außerdem den Verlag der „Deutschen Allgemeinen Zeitung", der früheren „Norddeutschen Allgemeinen Zeitung", die auch seit der Revolution sich als offiziöses Blatt in den Dienst der Regierung gestellt hatte. Es hieß eine Zeitlang, Stinnes habe noch eine ganze Menge anderer Zeitungen aufgekauft und er stehe im Begriff, sich die Herrschaft über einen guten Teil des deutschen Zeitungsgewerbes anzueignen. Diese Nachrichten sind aber ganz entschieden dementiert worden.

Vor einiger Zeit ist Stinnes, der übrigens bei den Verhandlungen in Spaa den Vertretern der Entente in sehr wirkungsvoller Weise entgegenzutreten wagte, mit einem großzügigen Plan hervorgetreten, Deutschland in eine bestimmte Anzahl Wirtschaftsprovinzen einzuteilen. Nachdem das alte Reich zerschlagen und die bisherigen Grenzen der einzelnen Staaten vielfach nur noch historisches Interesse besitzen, hat dieser Plan unstreitig viel für sich; ob es Stinnes aber gelingen wird, ihn durchzuführen, ist eine andere Frage. Jedenfalls ist er ein Mann, von dem sogar Georg Bernhardt trotz seiner scharfen Gegnerschaft sagt: „Er ist der glänzendste Organisator, den Deutschland überhaupt besitzt." T. K.

8775080 Automobile im Weltverkehr. Nach einer Schweizer Statistik beträgt die Zahl der in der ganzen Welt im Verkehr befindlichen Automobile nicht weniger als 8775000 Wagen. An der Spitze stehen die Ver. Staaten mit 7550000. Dann folgt Kanada mit 337000. England besitzt 255000, Frankreich 202000, Deutschland 75000, Italien 35500, Australien 27000, Neu-Seeland 25000, Schweiz 16000, Spanien 15000, Belgien 12000, Schweden 10000, Norwegen 5000 und Griechenland 1100 Wagen. In Amerika entfällt auf jede 15. Person ein Wagen, in England auf jede 180., in Frankreich auf je 200, in der Schweiz auf 230 und in Deutschland auf 870 Einwohner.

Zerstörung von Zementbeton durch Schwefelwasserstoff. In der Fachliteratur sind schon oft Fälle beschrieben worden, in denen Zementmauerwerk durch Schwefelwasserstoff zerstört worden ist. Im allgemeinen fand man bei der Analyse der zerstörten Teile die Anwesenheit merklicher Mengen von Gips. Die Untersuchungen in der Abteilung für Baustoffprüfungen des Materialprüfungsamtes führten zu folgenden Ergebnissen: Kalk wird sowohl für sich, wie auch in Form von Kalk- oder Zementmörtel durch Schwefelwasserstoff und Luft chemisch verändert. Als erstes Einwirkungsprodukt des Schwefelwasserstoffes auf Kalk erscheint Schwefelkalzium bzw. Kalziumsulfhydrat. Diese Verbindung vermag freien Schwefel, der sich bei Oxydation des Schwefelwasserstoffes durch den Sauerstoff der Luft bildet, aufzunehmen und damit Polysulfide zu bilden. Letztere Verbindung ist zwar an sich ziemlich beständig, wird aber leicht weiter zersetzt, sobald durch die Einwirkung von Kohlensäure aus der Luft freie Thioschwefelsäure abgeschieden wird, die ihrerseits unter Bildung von Schwefel und schweseliger Säure zerfällt. Die schweflige Säure, die hierbei auftritt, vermag Kalk in Kalziumsulfid umzuwandeln, letzteres wird durch weitere Oxydation in Kalziumsulfat (Gips) übergeführt. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, daß die Bildung des Gipses nur eine Nebenerscheinung darstellt. Der Hauptangriff von Zement durch Schwefelwasserstoff wird durch die Bildung des zuerst entstehenden wasserlöslichen Schwefelkalziums bedingt, das durch Wasser aus dem Mauerwerk ausgelaugt wird, wodurch die Festigkeit des Zementmauerwerks stark leidet. Wichtigstes Erfordernis für möglichste Widerstandsfähigkeit von Zementbeton gegen Schwefelwasserstoff ist die Verwendung gut abgebundenen und möglichst lange abgelagerten Materials. Außerdem dürfte sich die Anwendung möglichst dichter Betonmischungen empfehlen.

Die Farbe der Heizkörper. Wie Prof. Nußbaum im „Gesundheitsingenieur" schreibt, werden in einem freistehenden Heizkörper etwa $^9/_{10}$ der Wärme durch Strahlung und nur $^1/_{10}$ durch Leitung abgegeben. Wenn die Wärmestrahlung gefördert werden kann, so darf die Oberfläche der Heizkörper vermindert werden. Das kann geschehen durch die Wahl weniger, entsprechend hoher Glieder, durch Auseinanderrücken der Glieder, vor allem aber durch die Wahl der Anstrichfarbe und ihre Körnung. Feinkörnige, matte, tiefschwarze Färbung ist am günstigsten. Um die Wärmeabstrahlung von der Rückseite der Heizkörper auf die Wandfläche zu vermindern, ist diese gut zu isolieren (Korkplatten, Schwammsteine) und ebenso wie die Rückseite der Heizkörper glänzend weiß oder ganz licht zu streichen. Durch die gesteigerte Strahlung wird zugleich die Oberflächentemperatur der Heizkörper herabgesetzt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der größte Schatz an theoretischem Wissen ist für den Ingenieur wertlos, wenn er ihn nicht in die Dienste des praktischen Lebens zu stellen vermag.

Erasmus Kittler.

Das Wirtschaftsleben 1920/21.

Von T. Kellen.

Das abgelaufene Berichtsjahr kennzeichnet sich noch ebenso wie das vorhergegangene als eine Zeit des Übergangs von der Kriegs- zur Friedenswirtschaft. Allerdings ist der Friedensvertrag von Versailles am 10. Januar 1920 amtlich in Kraft getreten, aber da die Festsetzung der von Deutschland zu leistenden Entschädigung erst ein Jahr später einseitig von Paris aus erfolgte und die Forderungen der Entente so phantastische Zahlen enthielten, daß eine Einigung darüber unmöglich war, mußte diese Ungewißheit das Wirtschaftsleben vollständig hemmen. Es ist aber nicht bloß das deutsche Wirtschaftsleben, das darunter zu leiden hat, sondern es ist eine Krisis auf dem ganzen Weltmarkt zu verzeichnen, die auch nicht verschwinden wird, solange nicht in den internationalen Beziehungen ein befriedigender Zustand herbeigeführt und der Geist der Vernunft die Herrschaft erlangt haben wird.

In Deutschland sind zwar noch keineswegs geordnete Verhältnisse hergestellt, aber die revolutionären Unruhen haben doch abgenommen und die Arbeitslust ist wieder etwas gestiegen, wenn sie auch noch keineswegs genügend dem Umstand Rechnung trägt, daß das Land nur durch rastlose Arbeit, Sparsamkeit und vermehrte Produktion sich aus dem Elend herausarbeiten kann. Der Wert der deutschen Mark ist weiterhin gesunken. Die riesigen Ausgaben, die das Reich und die Staaten auf sich genommen haben, nicht bloß um die Bestimmungen des Friedensvertrages erfüllen zu können, sondern auch um die Herrschaft der auf der Volksgunst aufgebauten Regierungen zu schützen, konnten nur durch die Notenpresse gedeckt werden. Das Land ist infolgedessen mit Papiergeld überschwemmt, dessen Wert mit seiner Menge naturgemäß abnimmt. Diese Papiergeld-Inflation stellt den größten Selbstbetrug dar, den jemals ein Volk an sich selbst verübt hat.

Der niedrige Stand der deutschen Valuta machte eine ausreichende Versorgung Deutschlands mit Rohstoffen aus dem Ausland unmöglich. Infolgedessen war auch eine größere Ausfuhr ausgeschlossen, und wenn trotzdem die deutschen Ausfuhrzahlen eine gewisse Höhe erreichten, so ist das lediglich dem Umstand zuzuschreiben, daß gewissermaßen ein Ausverkauf Deutschlands stattfand, wobei wahllos alle möglichen Waren ausgeführt wurden, die den ausländischen Käufern dank ihrer höheren Valuta leicht erreichbar waren. Von dem Zustand, der Deutschland allein eine Rettung bringen kann, daß nämlich Rohstoffe in größeren Mengen eingeführt und zu hochwertigen Fertigfabrikaten verarbeitet oder benutzt werden, die zu solchen Preisen ausgeführt werden können, daß dadurch nicht bloß die deutsche Arbeit bezahlt, sondern auch die deutschen Schulden getilgt werden können, sind wir weiter denn je entfernt.

Die leitenden Männer der Industrie, der Technik und des Handels haben sich trotz aller Schwierigkeiten nicht entmutigen lassen, die wirtschaftlichen Kräfte zum Wiederaufbau zu sammeln. Wenn ihnen dieses nur zum Teil gelungen ist, so lag das in den allgemeinen Verhältnissen begründet.

Ein Mittel, das besonders seit einiger Zeit von großen industriellen Unternehmungen angewandt wird, ist das der „vertikalen Konzentration". Dieser nicht sehr glücklich gewählte Ausdruck bildet den Gegensatz zu der horizontalen, d. h. rein räumlichen Ausdehnung. Er bedeutet, daß man die rohstofferzeugenden mit der weiterverarbeitenden Industrie zusammenfaßt, um dadurch Ersparnisse zu erzielen, die sowohl privat, wie auch volkswirtschaftlich stark ins Gewicht fallen. Die Erfolge dieser Zusammenschlußbewegung können sich erst in der Zukunft zeigen. Das Vorhandensein der Bewegung beweist uns zunächst, daß mit Zähigkeit und

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ausdauer von der Industrie trotz aller Widerwärtigkeiten weitgesteckte Ziele erstrebt werden.

Allen Hindernissen und Widerständen zum Trotz ist es gelungen, die Produktion der verschiedensten Wirtschaftsgebiete zu steigern. Daß Deutschland aber nicht den gebührenden Nutzen daraus ziehen konnte, liegt an den Bestimmungen des Friedensvertrages.

Welchen Vorteil hat die deutsche Wirtschaft z. B. aus der gesteigerten Kohlenförderung gezogen? Infolge der Einwirkung auf die Bergarbeiterschaft, die sich zur Verfahrung von Überschichten verstand, ist die arbeitstägliche Kohlenförderung nach und nach bis auf ungefähr 330 000 Tonnen gewachsen. Man könnte mit diesem Ergebnis schon zufrieden sein, wenn diese Mehrförderung der heimischen Wirtschaft zugute gekommen wäre. Statt dessen mußte Deutschland Monat für Monat, seit dem August 1920, zwei Millionen der wertvollsten Kohlensorten an die Entente abliefern mit dem Ergebnis, daß dort die Kohlenläger überfüllt wurden, während das deutsche Wirtschaftsleben unter einer beispiellosen Kohlennot zu leiden hatte, wodurch der Industrie viele Export- und Verdienstmöglichkeiten entzogen worden sind.

Daß die Zahl der Erwerbslosen bedeutend zugenommen hat, ist leicht begreiflich, aber diese Zahl wird immer eine hohe bleiben, solange in der bisherigen Weise den Arbeitslosen Unterstützung gewährt wird. Dabei steigt die Wohnungsnot namentlich in und bei den Städten in einem nie gekannten Maße. Während des Krieges wurde nicht gebaut, weil es an Material fehlte, und seither wird nicht mehr gebaut, weil alles zu teuer ist. Eine Zeitlang versuchte man durch öffentliche Zuschüsse in Höhe von Milliarden die Bautätigkeit zu beleben, aber man hat natürlich bald eingesehen, daß man damit nicht fortfahren könne, zumal die Ergebnisse ganz kläglich waren. Jetzt will man durch eine Mietsteuer und eine Luxuswohnsteuer den Baumarkt wieder beleben. Auch das wird ein vergebliches Bemühen sein. Es ist ein trauriges Zeichen der wirtschaftlichen Verfahrenheit und der Ohnmacht der leitenden Männer, daß zwei Millonen Menschen Arbeitslosenunterstützung empfangen und Millionen Menschen eine Wohnung suchen. Da muß man wirklich sagen: Difficile est satiram non scribere.

Um die Sozialisierungspläne ist es still geworden. Einer der neuen Minister hat ja auch erklärt, es gäbe zur Zeit in Deutschland nichts zu sozialisieren als die Schulden. Der Vorschlag, die Bergleute durch Ausgabe von Kleinaktien an den Bergwerksunternehmen zu interessieren, ist von gewerkschaftlicher Seite bezeichnenderweise abgelehnt worden.

Auf den Weltmeeren ist Deutschland zur Zeit noch ausgeschaltet. Die Schiffahrtsunternehmen sind aber eifrig bemüht, wenigstens einen Teil der früheren Handelsverbindungen wieder aufzunehmen. Der Neubau der Handelsschiffe erfolgt aber naturgemäß nur langsam.

Die englische und amerikanische Schiffahrt macht übrigens zur Zeit eine Krisis durch. Die trotz der Kriegsverluste stark angestiegene Welttonnage (Mitte 1914 43 Millionen, Mitte 1920 51,7 Mill. Tonnen), die dank der Vermehrung der Werften in England um 20, in Amerika um 100, in Japan um 22 neue Werften noch immer weiter anwächst, ist der erste Grund für das Frachtüberangebot. Man rechnet damit, daß in den nächsten zwölf Monaten weitere 7 Mill. Tonnen an Schiffen fertig werden. Ein weiterer Grund ist die ungeheure Steigerung aller Betriebskosten, die für Überseeschiffe hinsichtlich der Kohle 473 %, in bezug auf Gehälter 233 %, auf Reparaturen 350 %, auf Hafenkosten 200 % und auf Versicherung 321 % beträgt. Auf die Höhe der Versicherungen wirken auch die vielen großen Ladungsberaubungen ein. Die englische Handelsflotte, die vor dem Kriege 43,8 % der Welttonnage ausmachte, gegen 35,1 % in 1920, stößt überall auf die amerikanische und japanische Konkurrenz. Auf den Ozeanen tobt ein wilder Frachtratenkrieg. England kämpft positiv um seine Vormachtstellung als Frachtfahrer. Es handelt sich dabei allerdings um bedeutende Summen, denn der Jahresertrag aus dem englischen Frachtgeschäft ist für 1920 mit 440 Millionen £ bewertet worden. (Der deutsche Gewinn aus Frachten betrug vor dem Kriege 1—1¼ Milliarden Goldmark jährlich.) Die amerikanische Schiffahrt scheint schließlich mit Unterbilanz gearbeitet zu haben, denn Ende 1920 lagen in den Vereinigten Staaten 500 Schiffe und 15 000 beschäftigungslose Seeleute auf.

Japan, dessen Handelsflotte im Kriege von 1,7 Mill. Tonnen auf 3,0 Mill. Tonnen anwuchs, das 1914 nur 85 000 Tonnen, 1919 aber 611 000 Tonnen an neuen Schiffen zu Wasser schob, macht neben Erweiterungen in seinem Pazifik- und Küstenverkehr die größten Anstrengungen, um in die Europafahrt hineinzukommen. 1919 liefen auf dieser Route nur

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

27 Schiffe mit 171000 Tonnen. Heute laufen dort 135 mit 723000 Tonnen. Alle Frachten sind seit Mitte des Jahres 1920 in erstaunlicher Weise gesunken und sinken noch weiter. Damit fallen auch die Preise für fertige Schiffe. Für die Deutschland geraubten Schiffe wurden im April 1920 beim Verkauf durchschnittlich 21 £ 3 sh. pro Bruttotonne erzielt. Heute werden schon Schiffe zu 12 £ pro Tonne angeboten und in England wurde prophezeit, daß der Preis noch unter 10 £ fallen werde. Die Gestehungskosten für Neubauten sind dabei so ungeheuerlich, daß bei Einberechnung der wachsenden Betriebskosten fast jeder Nutzen bei der Verwendung der Schiffe ausgeschlossen scheint. Der kürzlich fertiggestellte Cunarddampfer „Samaria" kostet z. B. heute 232000 £, während er 1913 für 47500 £ herzustellen gewesen wäre.

Wer den Geldmarkt oberflächlich betrachtet, könnte zu der Meinung kommen, das deutsche Wirtschaftsleben befinde sich in einem glänzenden Aufschwung, denn überall gab es gewaltige Kapitalerhöhungen und zum Teil auch hohe Dividenden. Dies ist aber lediglich eine Folge der Entwertung des Geldes. Die riesige Steigerung der Selbstkosten führte zu einer unerhörten Kapitalnot der Industrie, die in nie gekanntem Maße Bankkredit in Anspruch nehmen mußte, wenn sie auch nur die notwendigsten Anschaffungen machen wollte. In engem Zusammenhang hiermit steht die Ära der Kapitalserhöhungen, die notwendig wurden, um die aufgelaufenen Bankkredite wieder abzustoßen. Die auf der anderen Seite infolge der Inflation erzeugte ebenso starke Geldflüssigkeit machte es verhältnismäßig leicht, die vielen Milliarden neuer Aktien im Publikum unterzubringen. Hand in Hand damit ging die Schaffung von Vorzugsaktien, zum Teil mit mehrfachem Stimmrecht, um einer Überfremdungsgefahr vorzubeugen.

Die Konzentrationsbewegung in der Industrie hat 1920 einen sehr großen Umfang angenommen und beschränkte sich nicht nur auf den Zusammenschluß gleichartiger Unternehmungen, wie er in großzügiger Weise beispielsweise in der Brauindustrie durchgeführt wurde, sondern dehnte sich auch auf die Vereinigung von Industrieunternehmungen aus, die nicht den gleichen Geschäftszweig betreiben, die sich aber durch gegenseitige Versorgung mit Industrieprodukten ergänzen. Am bekanntesten ist der Zug nach vertikalem Zusammenschluß durch die Interessengemeinschaft Siemens-Rhein-Elbe-Union-Schuckert geworden. Äußerst umworbene Objekte bildeten, wie allerdings schon seit Jahrzehnten, die immer seltener werdenden freien Kohlenzechen.

Die Elektrotechnik im Jahre 1920/21.

Von Generalsekretär **C. G. Roebel.** Mit 3 Abbildungen.

Es wird stets ein Ruhmesblatt in der Geschichte deutscher Technik, deutscher Arbeit überhaupt, sein, daß unser Volk nicht stumpfsinnig sein Unglück zu tragen weiß, daß es, in seiner Gesamtheit wenigstens, nicht verlernt hat, zu arbeiten. Das vergangene Jahr, war es auch ein Krisenjahr sondergleichen, hat gezeigt, daß wir nicht gewillt sind, müßig die Hände in den Schoß zu legen, mochten auch zeitweise Bergwerke und Fabriken stillstehen, nicht immer aus Mangel an Arbeit oder an Kohle, — die technische Intelligenz hat jedenfalls nicht gefeiert. Die „Männer von Geist und Erfindungsgabe", unsere Ingenieure haben ihrem Namen wiederum Ehre gemacht und, durch den bitteren Zwang getrieben, erst recht und sogar noch mehr geschafft als früher. Noch läßt sich heute nicht alles enthüllen, was im vorigen Jahr schon geheimnisvoll dem Hirn des Technikers entsprang, was langsam in diesem oder vielleicht erst im nächsten Jahr sich ausreifen wird zur wirklich praktischen Neuerung. Eine englische Fachzeitschrift, „Engineering News Record," wird wohl sehr recht haben mit ihrer Behauptung: „Vom technischen Standpunkt aus betrachtet wird Deutschland in den nächsten zehn Jahren das interessanteste Land der Welt sein."

Allerdings ist nicht jedes Schaffen, das sich unter Beobachtung der Naturgesetze auf Gewordenem erfahrungsmäßig aufbaut, streng genommen eine Neuerung. Aber einen wichtigen Fortschritt bedeutet es immer im Reich der Technik, und jeder technische Fortschritt ist ein solcher des menschlichen Geistes und damit überhaupt aller Kultur. So ist auch Vieles, was auf dem Sondergebiet der Elektrotechnik im vergangenen Wirtschaftsjahr herausgebracht wurde, im Grunde

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nur der folgerichtige Auf- und Ausbau früherer Neuerungen und Erfindungen. Aber es lohnt sich die mancherlei wertvollen Bausteine einer näheren Betrachtung zu unterziehen und zu sehen, wie sie in ihrer Gesamtheit den gewaltigen, wunderbaren Bau der deutschen Elektrotechnik ergeben, der, trotz Krieg und Krisen, in seinen Grundfesten nicht erschüttert ist.

Interessant ist es hierbei zu sehen, wie nicht nur die bekannten Großfirmen und die Spezialfabriken der Elektroindustrie bemüht sind, immer Neues auf den Markt zu bringen, sondern auch andere industrielle Betriebe, deren Arbeitsfeld bisher weitab von rein elektrotechnischem Gebiet lag, die aber gezwungen waren, aus wirtschaftlichen und noch mehr aus politischen Gründen (Friedensvertrag) sich neue Fabrikationszweige zu suchen, nunmehr sich der Herstellung elektrischer Neuheiten zuwenden. So hat u. a. die Friedr. Krupp A.-G. eine Reihe neuer elektrischer Vorrichtungen herausgebracht.

In bezug auf die Erzeugung des elektrischen Stromes im großen sind wir nach wie vor auf die Fundstätten der Kohle und Ausbeutung der Wasserkräfte angewiesen. Neue Dampf-Großkraftwerke sind im Berichtsjahr nicht entstanden. Wasserkraft-Großstationen sind — außer den in Süddeutschland geplanten bzw. im Bau begriffenen — in Deutschland seltener als in den wasserreichen nordischen Ländern und der Schweiz, weil unsere Flüsse ein relativ viel zu geringes Gefäll haben (rund 5—10 Meter), so daß eine rationelle Energieausbeutung nicht überall möglich ist. Nichtsdestoweniger beschäftigt dieses Problem unsere Techniker auch heute in hohem Maße, da mit der fortschreitenden Kohlennot die Errichtung von Wasser-Großkraftwerken zu einem dringenden Bedürfnis geworden und jede von der Natur gegebene Möglichkeit zur wirtschaftlichen Verwertung von Wasserläufen ein Gebot der Stunde ist.

Hinsichtlich der Stromerzeuger wäre zu sagen, daß die Firmen, die sich mit deren Bau befassen, auch im Berichtsjahr den wirtschaftlichen Anforderungen (u. a. der elektrochemischen Großindustrie) durch technische Vervollkommnung großer Motorgeneratoren, Einankerumformer usw. Rechnung getragen haben. Die Kabelnetze und Freileitungen gewannen an Ausdehnung und Leistungsfähigkeit, seitdem die Hemmungen der Kriegszeit beseitigt sind. Da bei der zunehmenden Entwicklung von Überlandzentralen in den ausgedehnten Stromnetzen Leitungsstörungen nie ganz ausgeschlossen sein können, Störungen, die weittragende wirtschaftliche Nachteile zur Folge haben (unter Umständen vollständige Stillegung des ganzen Netzes), so sah man sich veranlaßt, sogenannte Sicherheitsschaltungen zu bauen. Aber selbst das bisher verbreitete Schutzsystem hat sich als nicht ganz einwandfrei erwiesen. Um den noch bestehenden Mängeln zu begegnen, hat die AEG im Berichtsjahr das von ihr ausgebildete „Kabelschutzsystem Pfannkuch" auf den Markt gebracht, dessen wesentlichster Vorzug darin besteht, daß die Schaltung einen Fehler schon während seines Entstehens erkennen läßt und die Abschaltung des schadhaften Kabels so frühzeitig bewirkt, daß ein Kurz- oder Erdschluß überhaupt nicht zustande kommt. Infolge der Eigenart ihrer Anordnung kontrolliert sich diese Schaltung selbsttätig auf Betriebsbereitschaft und ist dadurch von fremden Energiequellen völlig unabhängig. — Meßinstrumente und Zähler haben ebenfalls Vervollkommnungen erfahren. Neben einem „Universalinstrument" zur Messung von Spannung und Isolation für Gleich- und Wechselstrom, Registrierinstrumenten für die Betriebskontrolle in kleineren Elektrizitätswerken, Fabriken usw. sei hier nur das neue thermische Überstromzeitrelais der AEG genannt, das von besonderem Wert in Anlagen mit stark schwankender Belastung (z. B. Krananlagen) ist. Ein neuer Blindverbrauchzähler bezweckt, in Verbindung mit dem normalen Kilowattstundenzähler, die Überwachung gleichmäßiger Belastung von Zentralen, um den Preis der KWh von der Güte des Leistungsfaktors der Entnahmestelle abhängig zu machen.

Auf dem weiten Gebiet der elektrischen Kraftübertragung, sowohl durch große wie Kleinmotoren, ist die Zahl technischer Vervollkommnungen außerordentlich groß. Neben der kurzen Erwähnung von Verbesserungen elektromotorischer Antriebe an Arbeits- und Werkzeugmaschinen, an Walzwerks-, Pumpen- und Wasserwerksanlagen, an Spezialmaschinen für die Metallbearbeitung, Textil-, chemische und andere Industrien seien aus der Fülle wirklicher Neuerungen daher nur einige Beispiele herausgegriffen. So hat, angesichts des durch die wirtschaftlichen Verhältnisse bei uns und auf dem Weltmarkt einsetzenden scharfen Wettbewerbs und der dadurch bedingten äußerst ökonomischen und konkurrenzfähigen Produktion, die Durchbildung des Reguliermotors für den Antrieb von Werkzeugmaschinen außerordentliche Fortschritte gemacht. In dem ausgedehnten Verwendungsgebiet der elektrischen Energie für den Betrieb von Voll- und Kleinbahnen ist zu-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nächst der Bau derartiger Anlagen wesentlich fortgeschritten, in Anbetracht der großen Vorzüge elektrischer Zugförderung im Vergleich mit dem Dampfbetrieb, nicht zum mindesten im Interesse der Ersparung hochwertiger Kohle und besserer Ausnutzung der uns verbliebenen Wasserkräfte, Torfmoore und Braunkohlenlager. Aber auch die Antriebsmotoren und sonstigen elektrischen Einrichtungen für den Bahnbetrieb

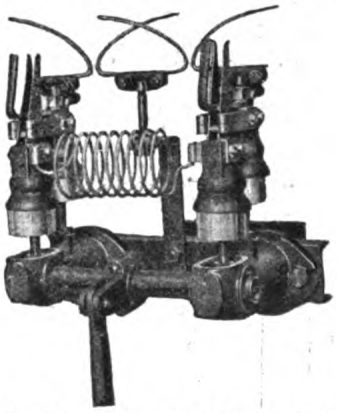


Abb. 1. Hornschalter mit Bedienungsgestänge.

haben Vervollkommnungen erfahren, die als wesentliche Neuerungen anzusprechen sind. So z. B. die neuen selbstlüftenden Straßenbahnmotoren der AEG. Diese hat auch in dem neuen Hornschalter mit Bedienungsgestänge (Abb. 1 und 2) eine Bauart geschaffen, die eine Vereinigung des Überspannungsschutzes mit dem Schalter für die Streckentrennung bezweckt. Die neuartige Ausführung bietet den Vorteil der Verminderung der Gesamtkosten und der Vereinfachung in der Überwachung. — Einen neuen Höchststromschalter für Straßenbahnen, Grubenbahnen, Krananlagen usw. brachte die Fried. Krupp A.-G., der sich wesentlich von den bisherigen Ausführungen unterscheidet (Abb. 3). Höchststromschalter oder Maximalautomaten bezwecken, den Stromverbrauch vor unzulässigen Belastungen zu schützen und bieten im Betrieb, gegenüber den bekannten Schmelzsicherungen, den Vorzug der Material- und Kostenersparnis. Von besonderem Wert ist diese Neuerung in solchen Betrieben, bei denen geschultes Personal nicht zur Verfügung steht, wie auch eine Beschädigung der Motoren, beispielsweise durch Überlastung, selbst bei böswilliger Bedienung ausgeschlossen ist. — Die Knappheit des Eisens und die dadurch bedingte größere Verwendung des Holzes im Baugewerbe hat zur Ausbildung einer neuen elektrischen Holzbohrmaschine geführt. — Auf dem Gebiet der Elektroventilatoren großer Bauart (für Bergwerke usw.) bis herab zu den kleinen Ozon-Lüftungsanlagen und Luftbefeuchtern sind neue Normaltypen geschaffen worden, deren Vorzüge, im Hinblick auf die gestiegenen Strompreise, vor allem im sparsamsten Stromverbrauch und günstigster Anpassung an die jeweils gegebenen Verhältnisse bestehen. — Die elektrischen Kleinmotoren haben eine weitere Ausdehnung ihres bisherigen umfangreichen Verwendungsgebietes erfahren. Neben verbesserten Konstruktionen für kleine Bohr-, Putz-, Scher-, Näh-, Bureaumaschinen und solchen für landwirtschaftliche Zwecke sind neue Polier- und Schleifmotoren zu erwähnen. Ein neu erfundener Kleinmotor zum Schleifen von Spiralbohrern wird für alle Betriebe von Nutzen sein, in denen die Anschaffung einer besonderen, größeren Spiralbohrerschleifmaschine nicht lohnend ist. Durch diese einfache Vorrichtung wird das Verschleifen vermieden, das bekanntlich auf dem Schleifstein beim Ausschleifen von Hand so leicht erfolgt, und die Einhaltung des erforderlichen Schneidewinkels und der Hinterschliff werden dadurch gewährleistet. — Zeitgemäße Verwendung hat eine neue mit Kleinmotor betriebene Papier-Zerschneide- und Zerreißmaschine. Sie dient nicht allein zur Vernichtung wertlos gewordener Schriftstücke, außer Verkehr gesetzter Geldscheine, eingelöster Zins-

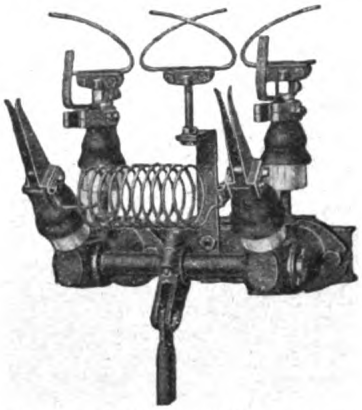


Abb. 2. Hornschalter mit Bedienungsgestänge.

scheine, Fehldrucke, geheimer Akten usw., sondern auch gleichzeitig zur wirtschaftlichen Verwertung des aus der Vernichtung gewonnenen Abfallmaterials als Papierwolle und damit als billiges Packmaterial.

Auf dem Gebiet der elektrischen Beleuchtung sind sehr bemerkenswerte Fortschritte in der medizinischen Lichtbehandlung, in Lichtsignalanlagen und in der Theaterbeleuchtung zu ver-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zeichnen, die eine gesonderte Behandlung verdienen. In der Zweckbeleuchtung von Wohn- und Arbeitsstätten, öffentlichen Straßen und Plätzen ist zwar auch kein Stillstand eingetreten, aber von wirklichen Neuerungen kann insofern nicht die Rede sein, als es sich in der Hauptsache darum handelte, die bekannten, bereits gut durchgebildeten Bogen- und Glühlampen zweckentsprechend anzuwenden, um, in Rücksicht auf die überall stark gestiegenen Strompreise, dem jeweiligen Lichtbedürfnis so günstig wie möglich sich anzupassen und damit die zu fast 100 v. H., also beinahe restlos in mechanische Arbeit umgesetzt wird.

In der medizinischen Lichtbehandlung, namentlich der Haut-Therapie, spielt sie sog. „künstliche Höhensonne" schon seit Jahren eine äußerst wichtige Rolle. Zu den bekannten Bauarten der Quarzlampengesellschaft (Bach-, Jesionek-Höhensonne) trat inzwischen die Schottsche Uviollampe, der Blaulichtscheinwerfer (Bogenlampenkonstruktionen) und die Spektrosollampe (gasgefüllte Glühlampe) der Reiniger, Gebbert & Schall A.-G. und die Aureollampe

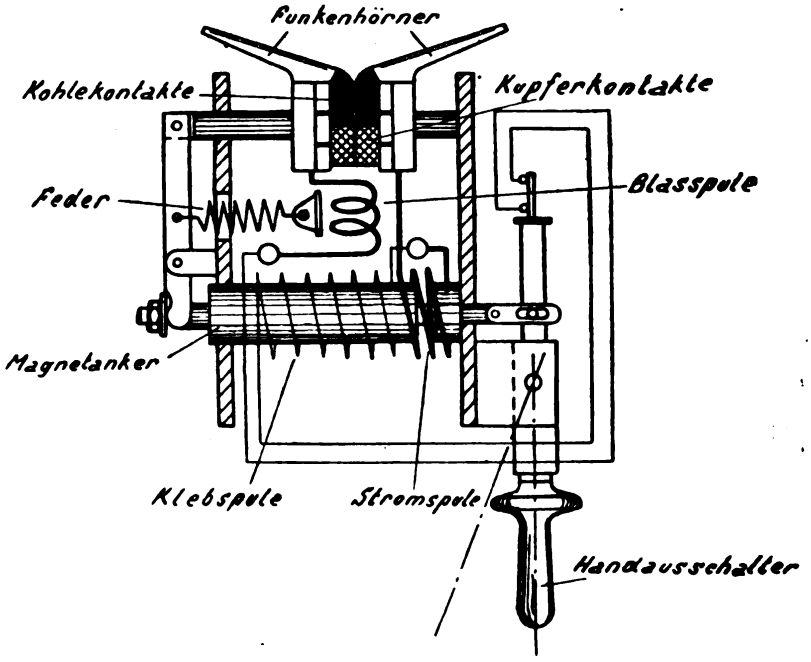


Abb. 3. Höchststromschalter für Straßen- und Grubenbahnen.

künstliche Beleuchtung ökonomisch zu gestalten. Um hier nur ein Beispiel anzuführen, sei auf die Einführung halbindirekter Beleuchtung in Gasthofzimmern, Sanatorien und Schlafzimmern in Privatwohnungen hingewiesen, die gegenüber der bisherigen, oft recht unzweckmäßigen, Anordnung der Lichtquellen den Vorteil größtmöglicher Lichtausbeute hat. Hierbei wird das unmittelbar nach unten ausgestrahlte Licht durch einen Schirm aus Alabaster oder alabasterähnlichem Glas zerstreut und wirkt dadurch nicht blendend und somit störend.

Das große Problem der fast restlosen Umwandlung elektrischer Energie in Licht blieb freilich auch im Berichtsjahr noch ungelöst. Vielleicht wird es unseren Elektrikern doch dereinst gelingen, dieses geradezu umwälzende Problem zu lösen, das uns die elektrische Kraftübertragung zeigt, bei der die Energie von Siemens & Halske. Auf dem Gebiet elektrischer Lichtsignaleinrichtungen für Straßen- und Kleinbahnen auf eingleisigen Strecken sind neuartige Anordnungen getroffen worden, deren Hauptvorzug gegenüber den früher bekannten Ausführungen in der vereinfachten Bauart besteht, so daß die Herstellungs- und Unterhaltungskosten auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Die Bühnenbeleuchtung hatte zunächst einen großen Triumph gefeiert in der Einführung moderner Beleuchtungstechnik in die antikisierende Reinhardt-Bühne (Großes Schauspielhaus, Berlin). Durch Anwendung rein indirekten Lichtes mittels Wiskottspiegeln und Nitralampen hat hier die AEG eine zugleich ästhetisch wirkungsvolle wie praktisch überaus wohldurchdachte und zweckmäßige Beleuchtung geschaffen, die sich der eigenartigen architek-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

tonischen Durchbildung des Raumes auf das technisch Vollkommenste anschmiegt und eine nahezu restlose Ausnützung des Lichtes an den in Betracht kommenden Stellen ermöglicht. Die auf dem Gebiet der Effektbeleuchtungstechnik bekannte Spezialfirma Schwabe & Co. vervollständigte die Einrichtung durch sinnreiche Schaltung von Glühlampen (Sternhimmeleffekte). — Die Nitralampe hat ferner in einer Sonderausführung für die Ausleuchtung von Rund- und Kuppelhorizonten, Prospekten usw. eine neue Verwendungsform gefunden. Der betreffende Apparat gestattet, bei einfachster Bedienung und niedrigen Kosten, eine mechanisch betätigte, ganz allmähliche Verdunkelung der Lichtquelle und macht den früher üblichen, kostspieligen Rheostaten überflüssig. — Eine wichtige Rolle in der modernen Bühnenbeleuchtung nimmt die von der übrigen Dekorationsbeleuchtung unabhängige Aufstellung der darstellenden Person und ihres Umkreises auf der Spielbühne ein. Auch hier ist an Stelle des Rheostaten eine Speziallaterne für Spielflächenbeleuchtung getreten, die gegenüber ersterem den Vorzug hat, daß nur eine einzige Laterne für sämtliche vorkommenden Farben erforderlich ist, die überdies für ihre Verdunkelung keines Rheostaten bedürfen. — Schließlich hat auch die AEG kürzlich eine neue Vorbühnebeleuchtung geschaffen, die den Darsteller auf einer weit vorspringenden Vorbühne zweckmäßig und voll beleuchtet, ihn dadurch für den Zuschauer, ohne störende Nebenwirkung „ins richtige Licht" setzt und die bisher unentbehrliche Fußrampenbeleuchtung, wie auch die unschöne, kostspielige direkte Beleuchtung mit Scheinwerfern, von der Decke herab oder gar vom Zuschauerraum aus, überflüssig macht. — Die Beleuchtungskörper, namentlich für den täglichen Gebrauch sind, wegen des noch immer herrschenden Mangels an den früher gebräuchlichen Materialien, zumeist aus Holz oder Schmiedeeisen hergestellt, die in ihrer künstlerischen Durchbildung den in der Vorkriegszeit aus edleren Stoffen geformten Gegenständen nichts nachgeben. Die völlige Gefahrlosigkeit des elektrischen Lichts, bei Beobachtung der erforderlichen Sicherheitsvorschriften, begünstigte die zunehmende Verwendung des Holzes. Im übrigen ist die interessante Tatsache zu verzeichnen, daß — mit Ausnahme des Aluminiums — sich kein Ersatzmaterial aus der Kriegszeit auf die Dauer behauptet hat. Die Parole ist „Rückkehr zum Kupfer", und zwar überall da, wo der Preis für die elektrischen Installationsmaterialien oder Gegenstände nicht allein ausschlaggebend ist, sondern die chemische Beständigkeit, lange Lebensdauer und die guten mechanischen Eigenschaften dieses hochwertigen Metalles. Selbstverständlich hat man, durch den Krieg zur Sparsamkeit erzogen, auch gelernt, die früher ganz aus Sparmetallen hergestellten Maschinenteile und Installationsmaterialien nur an den hochbeanspruchten Stellen mit diesen zu armieren.

Die Elektrobeheizung großen und kleinen Stils hat im vergangenen Wirtschaftsjahr eine ganze Reihe von Neuerungen aufzuweisen. Gegenüber der Beheizung mit offner Flamme ist die elektrische Heizung, ob für gewerbliche oder für hauswirtschaftliche Zwecke, unbedingt als die ideale Art wegen ihres hohen Wirkungsgrades, ihrer Feuersicherheit und Sauberkeit zu bezeichnen. In Deutschland stand ihrer ausgedehnten Verwendung bisher nur die Kostenfrage entgegen. Doch hat auch bei uns diese Beheizung ständig an Verbreitung gewonnen, einmal wegen der Kohlennot, dann aber auch, weil die Preise anderer Wärmequellen in der Zwischenzeit ebenfalls stark gestiegen sind und sich mit den Stromkosten relativ nahezu die Wage halten. In Voraussicht der fortschreitenden Entwicklung hat man die Elektroheizung nicht nur weiter ausgebildet und die Heizgeräte vervollkommnet, sondern auch neue Anwendungen im Haushalt, Gewerbe und in der Industrie angebahnt. Neben anderen Spezialfabriken hat sich besonders die AEG der Weiterentwicklung dieses wichtigen Zweiges der Verwertung elektrischer Energie gewidmet und abgesehen von einigen Spezialanwendungen in der Industrie, die nachstehend besonders behandelt werden sollen, die stetige Verbesserung der Heizpatronen-, Heizschlauch- und Elektroden-Beheizung sich angelegen sein lassen. Das Prinzip der letzteren namentlich, mit der restlosen Umwandlung der eingeführten elektrischen Energie in Wärme, eröffnet durch die Anwendung der Hochspannung noch weite Zukunftsmöglichkeiten auf großindustriellem Gebiet durch Erzielung ganz bedeutender Ersparnis gegenüber dem Kohlenbetrieb. Aber auch im kleingewerblichen und Haushaltsbetrieb ist durch die auf diesem Prinzip beruhenden Durchlauferhitzer die Möglichkeit gegeben, nicht nur kurz nach dem Einschalten Heißwasser für alle Zwecke zu erhalten, sondern auch die erzeugte Wärme aufzuspeichern. — Die Elektroheizung hat dadurch ständig an Bedeutung gewonnen, daß infolge der hohen Materialkosten der deutsche Fabrikant mehr denn früher gezwungen war,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

abgenutzte Teile wieder instandzusetzen. Die Schweißung auf elektrischem Wege bietet ihm hierzu ein ideales Mittel. So führte sich in den Eisenbahnreparaturwerkstätten die Anwendung von Stumpfschweißmaschinen zur Bearbeitung abgenutzter Siede- und Rauchrohre immermehr ein. Ebenso hat die Punkt-, wie auch die Widerstandsschweißung im verflossenen Jahre erheblich an Ausbreitung gewonnen, letztere besonders auch auf Schiffswerften, und zwar nicht allein für Reparaturzwecke, sondern auch beim Neubau von Schiffen an Stelle der früher üblichen Nietverbindungen. Auch die Gießereien haben sich die hohe Wirtschaftlichkeit der elektrischen Lichtbogenschweißung beim Ausbessern von Gußstücken zunutze gemacht. Aus diesen wenigen Beispielen erhellt, daß gerade in der jetzigen und jüngst vergangenen Zeit des Kohlen- und Eisenmangels und angesichts des wieder einsetzenden scharfen Wettbewerbs auf dem Weltmarkt die elektrische Schweißtechnik ein Hauptmittel darstellt, um billiger, schneller und besser zu fabrizieren. — Überall verdrängt das Prinzip der elektrischen Heizung die bisherigen Methoden wegen seiner größeren Wirtschaftlichkeit. So findet man in sehr vielen Betrieben den alten Nietwarmofen mit Koks-, Gas- oder Ölfeuerung durch den elektrischen Nieterhitzer ersetzt, der, bei sehr geringem Energieverbrauch, den elektrischen Strom fast verlustlos bis zu der zu erhitzenden Stelle hinführt und ihn hier örtlich in Wärme umsetzt. Dieser neue Apparat ist fahrbar, so daß er bequem an die betreffende Arbeitsstelle geführt werden kann. Auf seinem Prinzip beruht auch das vielfach angewendete Beheizen von Brennstempeln in Faßfabriken, das Erwärmen von Rund- und Fassoneisenstücken usw.

Zum Schluß einen Überblick über die Fortschritte und Neuerungen auf dem hochinteressanten Gebiet der drahtlosen Telegraphie und Telephonie. — An Stelle der unvollkommenen und inzwischen veralteten Empfangsapparate der Ätherwellen elektrischer Energie ist der Detektor und die Kathodenröhre getreten. Erstgenannter hat größtenteils inzwischen wieder der bedeutend empfindlicheren Kathodenröhre Platz gemacht, die als neuester und vollendester Schwingungserzeuger für ungedämpfte Ätherschwingungen anzusehen ist. Das Verwendungsgebiet der Wellentelegraphie hat, neben weiterer Ausbreitung in der Schiffahrt, auch in zunehmendem Maße für die Luftfahrt Bedeutung erlangt. Besonders für die Orientierung der nachts über Wolken und im Nebel fahrenden Luftfahrzeuge hat sie sich als ein unentbehrliches Hilfsmittel erwiesen. Durch den sogenannten Richtempfänger ist es möglich geworden, den Luftfahrzeugen, die ihre Orientierung verloren haben, durch die drahtlose Telegraphie mitzuteilen, wo sie sich befinden. Ein ebenso wichtiges Anwendungsgebiet ist die Wellentelegraphie im Eisenbahndienst, namentlich zur Verständigung von Stationen mit dem Zugpersonal bei Streckenblockierungen, Unglücksfällen, weniger zum Gebrauch des fahrenden Publikums. Bestehen auch in letzterer Beziehung keinerlei technische Hindernisse zur Einführung einer solchen Einrichtung, die für das reisende Geschäfts- und Privatpublikum eine wertvolle Neuerung bedeuten würden, so werden doch wohl erst die sonstigen im Kriege verloren gegangenen Bequemlichkeiten und Annehmlichkeiten wieder hergestellt sein müssen, bevor man der Einführung der drahtlosen Telegraphie und Telephonie für Passagiere im Eisenbahnverkehr wird näher treten dürfen. — Infolge ihrer vielseitigen Verwendungsmöglichkeit ist die neue Kathodenröhre gegenwärtig das Hauptinstrument für die drahtlose Nachrichtenübermittlung. Die Postanstalten aller größeren Städte haben bereits funkentelegraphische Anlagen, die mit Kathodenröhren als Sender und Empfänger ausgestattet sind. Sie dienen in der Hauptsache zur Entlastung der Draht- und Kabeltelegraphie und vermitteln Zeitsignale, Pressenachrichten, Börsenberichte, Wettermeldungen und dergl., die durch „Rundspruch" täglich von der Zentralstation Nauen ausgegeben werden. Bis Ende 1920 waren rund 100 F. T. Pressestellen bei Verkehrsanstalten und eine größere Anzahl bei großen Zeitungsverlagen, Banken und anderen Privatinstituten in Betrieb. Für größere Reichweiten, besonders auch im Überseeverkehr, reichen die mit Kathodenröhren erzielten Sendeleistungen noch nicht aus. Hier, z. B. im Verkehr zwischen Nauen und Amerika, behauptet auch weiterhin die bewährte Hochfrequenzmaschine des Grafen Arco ihren Platz. Doch ist es wohl nur noch eine Frage kurzer Zeit, bis auch auf diesem Spezialgebiet der Elektrotechnik eine epochemachende Neuerung — dies wäre im vorliegenden Fall ein Röhrensender mit weit höherer Leistung — einer altbewährten, aber alsdann überholten technischen Einrichtung wirksam den Rang streitig macht.

* * *

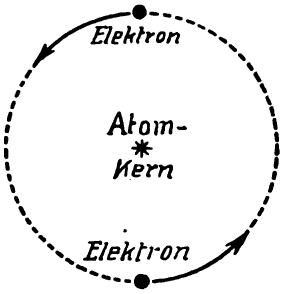
Zieht man die Bilanz, auf Grund der Feststellungen für jeden einzelnen Zweig im

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

weiten Bereich der Elektrotechnik, so kann das Gesamtergebnis nur als ein sehr erfreuliches bezeichnet werden. Überall Fortschritte und Neuerungen, mögen manche von ihnen auf den ersten Blick auch nur als Vervollkommnungen bereits bekannter Verfahren und Einrichtungen zu kennzeichnen sein, andere aber und gerade diese wirkliche große Erfolge von weittragender Bedeutung für die Zukunft. Mit Stolz dürfen wir bekennen: wir haben sie dem unermüdlichen deutschen Forschergeist und Erfinderfleiß, der — trotz politischer Ohnmacht, trotz wirtschaftlicher Hemmungen und Störungen — niemals versiegenden, nie zu besiegenden deutschen Intelligenz zu verdanken.

Moderne Alchimie.

Die heutige Vorstellung vom Bau des Weltgebäudes ist schon in den uralten Sagen mancher Völker enthalten, wenn auch dunkel und mystisch umkleidet. Wenn man auch nie vergessen darf, daß die Schöpfer dieser Sagen in der Hauptsache von phantastischen Vorstellungen und nicht durch irgendeine zwingende Erkenntnis geleitet wurden, so bleibt es dennoch interessant, daß ein Gedanke mitunter nach Tausenden von Jahren neu belebt wird. Etwas ähnliches erleben wir



Heliumatom.

heute. Die Menschen, die im grauen Mittelalter in düsteren Gewölben geheimnisvoll experimentierten, in Retorten ungezählte Substanzen und Gemische kochten und destillierten, um aus unedlem Stoff ein edles Metall, vor allem Gold, zu gewinnen, haben nie ein nennenswertes Ziel erreicht. Nur der dunkle Drang, daß es möglich sein müsse, die Stoffe zu verwandeln, ließ sie in ihrer Arbeit nicht ermüden, aber sie blieb vergeblich. Im Museum bestaunen wir heute der Alchimisten Urväter-Hausrat. Doch was dem unsteten, nur nach äußeren Erfolgen spähenden Probieren versagt blieb, hat unsere neuzeitliche systematische Forschung wieder in greifbare Nähe gerückt. Schon vor einiger Zeit hat man sich der Erforschung des inneren Baus der Atome zugewandt und hat dabei überraschende Resultate erhalten. Wir wissen jetzt, daß jedes Atom für sich einen Mikrokosmos darstellt, dessen Zusammensetzung uns im einzelnen allerdings noch nicht vollkommen erschlossen ist. Stets aber wird ein Zentralsystem, der Atomkern, von einem oder mehreren Elektronen umkreist, wie es die Abbildung für ein Modell eines Heliumatoms andeutet. In vielen Fällen scheint aber der Kern auch noch eine kompliziertere Zusammensetzung zu besitzen. Die Erscheinung, daß gewisse radioaktive Elemente unter Strahlungserscheinung in andere Elemente zerfallen, müssen wir uns in der Weise vorstellen, daß der Kern des Atoms gewisse Teile seines Baus (α-Teile) abspaltet und so zu einem anders gearteten Atom wird. Schon diese Tatsache weist darauf hin, daß allen Elementen ein gewisser einheitlicher Baustoff zugrunde liegt. Bis jetzt war es aber nicht möglich, eine solche Umwandlung willkürlich vorzunehmen; nun kommt von dem englischen Physiker Rutherford die Kunde, daß es gelungen ist, das Stickstoffatom künstlich durch Bombardement mit α-Teilchen (Helium-Atome) zu zertrümmern. Da es sich bei diesen mit aller Vorsicht und Kunst angestellten Versuchen herausstellte, daß die Trümmer aus Wasserstoffkernen und einem Rest bestanden, so gewinnt es an Wahrscheinlichkeit, daß wir im Wasserstoffkern den Elementarbaustein der Atome vor uns haben, gemäß einer Hypothese, die bereits 1815 der englische Chemiker Prout aufstellte. Jedenfalls ist damit zum erstenmal ein Element in ein anderes willkürlich verwandelt worden! Mit dieser bedeutungsvollen Tat Rutherfords stehen wir an der Schwelle einer ungeahnten Entwicklung der Chemie, die uns vielleicht in nicht allzuferner Zeit dahin führen wird, wohin einst die mittelalterlichen Alchimisten zu gelangen hofften. Als Gipfelpunkt dieser Entwicklung erscheint uns die Möglichkeit, aus dem einen Grundstoff jedes Element aufzubauen und diese beliebig ineinander zu verwandeln. Immerhin wird die Wissenschaft bis dahin noch einen dornenvollen Weg zu gehen haben.

Dr. Robert Jaeger.

Der neue Plan der deutschen Kohlenverwertung.

Von Dipl.-Ing. E. Laßwitz.

Die Kohlenabgabe und Kohlennot zwingen Deutschland zu einer äußersten Ersparung von Kohlen. Soll das Wirtschaftsleben durch diese Einschränkung der Kohlenbelieferung nicht völlig zugrunde gerichtet werden, so müssen Wege gefunden werden, den der Wirtschaft noch

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

verbliebenen Rest von Kohlen in viel wirtschaftlicherer Weise auszunutzen als dies bisher geschah. Derartige Umgestaltungen der Verarbeitung sind nicht ohne weiteres einzuführen, weil sie eine langwierige Umstellung von abhängigen Betrieben erfordern und ein gewaltsames Eingreifen nur neue große Störungen der Gesamtwirtschaft hervorgerufen würde. Aber wohl zeigt sich ein Weg an den Stellen, an denen besonders große Verbraucher in einer Zentralstelle schon vereinigt sind, wie dies bei der Eisenbahnverwaltung der Fall ist. Mehr als der zehnte Teil der Gesamtkohlenproduktion in Deutschland wird von den Eisenbahnverwaltungen beansprucht. Wird also hier eine grundlegende Änderung in der Ausnutzung der Kohlen eingeführt, so ist diese Änderung nicht nur verhältnismäßig leicht durchzusetzen, sondern sie verspricht auch einen für die Gesamtwirtschaft zahlenmäßig nachweisbaren Nutzen. Die Tatsache, daß die Kohle in der Lokomotive schlecht ausgenutzt wird, leugnet niemand ab. Unablässig sind die Konstrukteure bemüht gewesen, maschinentechnisch die Leistungen der Lokomotiven zu erhöhen; aber alle Verbesserungen können über die grundlegenden Schwierigkeiten und Übelstände, die eben darauf beruhen, daß die Lokomotive keine ortsfeste Maschine ist, nicht hinweghelfen. Wirkliche Besserung kann nur eine völlige Änderung der Kohlenverarbeitung bringen.

Hier haben die schon Jahre zurückliegenden und dauernd mit großem Ernst betriebenen wissenschaftlichen Forschungen über die Kohle und ihre Eigenschaften den Weg gewiesen, der zu beschreiten ist. Grundlegend ist die Erkenntnis, daß bei einer unmittelbaren Verfeuerung der Kohle die wertvollen Nebenprodukte, die bei einer Vergasung gewonnen werden können, verloren gehen. Die Bewertung der verschiedenen Verfahren der Entgasung und Vergasung der Kohle haben zu einem nunmehr vorläufigen Ergebnis geführt, das in dem Verarbeitungsplan der Kohle für die deutschen Eisenbahnen festgelegt ist. Der Schöpfer dieses Planes ist der Abteilungsdirigent in der Zweigstelle des Reichsverkehrsministeriums, Dr.-Ing. h. c. Wittfeld.

Als führender Grundsatz in diesem Plan ist die Entschließung zu betrachten, daß die für die Eisenbahnen bestimmte Kohle halbverkokt wird. Damit ist dem Halbkoks gegenüber dem gewöhnlichen in Gasanstalten erzeugten Koks für die Eisenbahnen der Vorzug gegeben und die Gewinnung von Tieftemperatur-Teer oder, wie er auch genannt wird, „Urteer" grundsätzlich bestimmt. Während bei der gewöhnlichen Verkokung die Teerdämpfe einige Zeit mit den hocherhitzten, glühenden Kohlenmassen und Retortenwänden in Berührung stehen und dabei chemisch verwendet werden, entweicht bei der Halbverkokung der Teer bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen rasch aus dem Generator. Dieser Tieftemperatur-Teer enthält die dem gewöhnlichen Steinkohlenteer typischen Kohlenwasserstoffe, wie Benzol, Naphthalin, Anthrazen und Phenol, nicht, sondern neben viel höheren Phenolen Naphthene, Benzin, Paraffin und Schmieröle, ähnelt also sehr dem Rohpetroleum. Die Ausbeute an Gas ist bei der Halbverkokung zwar viel geringer als bei der Vollverkokung, jedoch hat das gewonnene Gas fast den doppelten höheren Heizwert. Der verbleibende Halbkoks ist leichter entflammbar als der übliche Koks, allerdings auch weniger hart als dieser.

Bei dem aus diesen Grundlagen sich ergebenden Arbeitsverfahren entwickeln sich drei zeitlich auseinanderliegende und aufeinanderfolgende Perioden. Zunächst findet nur die erwähnte Halbverkokung der Kohle statt. Der Halbkoks, der wegen seiner geringen Härte und aus räumlichen Gründen brikettiert werden muß, wird ausschließlich in den Lokomotiven wie bisher die Kohle verfeuert. Eine Veränderung im Lokomotivpark der Eisenbahnen wird dadurch in keiner Weise nötig. Die für die Halbverkokung nötigen Anlagen werden den Gasanstalten angeschlossen. Somit kann das anfallende Gas, das infolge seines hohen Heizwertes zur Verbesserung von Gasen minderen Wärmewertes dienen kann und sich zur Fernleitung eignet, in diesen Gasanstalten verwendet werden. Die bedeutend vergrößerte Gasausbeute gestattet die Verwendung des Gases zu Heizzwecken in viel weiterem Maße als bisher, so daß nach Schaffung der nötigen Einrichtungen Gas auch zur Raumheizung größere Benutzung finden kann. Die Schmier- und Treiböle werden in dieser ersten Periode — soweit sie von der Eisenbahn nicht benötigt werden — der freien Wirtschaft zugeführt. Der größte Vorteil für diese erste Periode besteht aber in der Möglichkeit, auch die Braunkohle der Eisenbahn für Krafterzeugungszwecke zuzuführen, was bisher nicht möglich war. Dazu wird die Braunkohle eben-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

falls einer Halbverkokung unterzogen und dieser Braunkohlenhalbkoks — nachdem eine lohnende Teerentziehung stattgefunden hat — vermischt mit Steinkohlenhalbkoks zur Lokomotivfeuerung verwendet.

Die zweite Periode beginnt, sobald die sich im Bau oder im Versuchsstadium befindenden Schwerölmotoren für Lokomotivbetrieb so weit ausprobiert und fertiggestellt sind, daß mit ihnen ein gesicherter Betrieb zu unterhalten ist. Von diesem Augenblick ab wird ein Teil der Teeröle zum Betrieb von Schwerölllokomotiven verwendet. Es ist dabei für diese allgemeine Betrachtung ganz gleichgültig, für welche Maschinengattung die Entwicklung der Schwerölmotoren sich entscheiden wird, ob Kolbenmaschinen oder Olturbinen der Vorzug gegeben wird; wesentlich ist nur, daß in dieser Zeit ein Teil der Lokomotiven mit solchen Motoren betrieben werden soll.

Während diese beiden Entwicklungsperioden in absehbarer Zeit schon sich abspielen werden, wird die letzte Phase der Gesamtentwicklung dieser Umstellung der Kohlenausnutzung wohl noch geraume Zeit auf sich warten lassen müssen. Denn für sie ist die zentrale Erzeugung von elektrischer Energie und damit die elektrische Zugförderung ausschlaggebend. In dieser Periode ist die Energieverwertung so gedacht, daß der Halbkoks nach Entziehung der Teeröle in einem zweiten Verfahren ganz vergast wird. Dieses Kraftgas wird für den Antrieb der Kraftmaschinen in den elektrischen Stromerzeugungszentralen verwendet, die den Strom für die elektrische Zugförderung liefern. Auch bei elektrischer Zugförderung wird stets ein starker Bedarf von Lokomotiven vorhanden bleiben, die unabhängig vom elektrischen Strom sind. Diese Lokomotiven sind als Schwerölllokomotiven in Aussicht genommen, wie dies die angegebene Entwicklung ganz natürlich mit sich bringt.

Die wirtschaftlichen Vorteile, die sich aus dieser geplanten Umstellung ergeben, sind ganz bedeutende. Ein erster Vorteil liegt schon in der Heranziehung der Braunkohle zu Eisenbahnzwecken. Die erhöhte Olgewinnung wird eine Erleichterung für die gesamte Wirtschaft bedeuten, die Inbetriebsetzung jetzt stilliegender ortsfester Maschinen wieder ermöglichen und die gewonnenen großen Gasmengen eine Ausdehnung der Gasverwendung auf die Raumheizung gestatten. Schon dieser Umstand allein könnte den gesamten Plan rechtfertigen. Denn gerade in der Raumheizung wird die größte und unter den obwaltenden Umständen nur schwer zu verringernde Verschwendung an Heizstoffen getrieben. Die Gasheizung bedeutete also einen gewaltigen Fortschritt und rückwirkend eine große Ersparnis für die Gesamtwirtschaft. Noch wirksamer und augenscheinlicher werden die Vorteile in dem zweiten Entwicklungsabschnitt. Erwiesenermaßen beträgt der Wärmeaufwand der Olmaschinen nur ein Fünftel des Bedarfs der Dampflokomotive. Zu dieser Ersparnis treten die gewaltigen Herabsetzungen der Kohlenfrachten für die Eisenbahn, die in der Mitführung des Brennmaterials liegen, die Gewinne, die durch die fast verlustlose Lagerung und Verteilung des flüssigen Brennstoffes entstehen. Demgegenüber fallen die Verluste an Kohle, die durch die Verkokung bedingt sind, wenig ins Gewicht. Es kommt noch hinzu, daß die vermehrte Erzeugung von Tieftemperatur-Teer und die damit zusammenhängende Gewinnung der Teeröle die bei den bisherigen Vollkokereien entfallenden Teeröle für andere Verwendungsgebiete — vor allem für eine Ausfuhr — freimachen würde. Noch größere Aussichten für einen wirtschaftlichen Kohlenverbrauch bietet die letzte Periode, da sie die Eisenbahn von dem Bezug von Steinkohle sehr unabhängig machen wird. Die für die Stromerzeugung in Frage kommenden Vergasungsanstalten werden hauptsächlich ihren Bedarf mit Torf und Braunkohle decken. So treten diese beiden Brennstoffe in den Kreis der Eisenbahn ein und entlasten die allgemeine Kohlenwirtschaft wesentlich von dem starken Bedarf der Eisenbahn. Dazu kommt noch, daß die Vergasung die Möglichkeit einer umfangreichen Stickstoffgewinnung und voraussichtlich einer Schwefelgewinnung bietet, die einen bedeutend geringeren Brennstoffaufwand erfordern als die bisher üblichen Verfahren zur Stickstoffgewinnung. Damit öffnen sich wirtschaftliche Aussichten, deren Bedeutung noch nicht zu übersehen ist.

Aber auch ohne solche noch fernliegenden Zukunftsbilder zu entwerfen, liegt in der prinzipiellen Entschließung des Reichsverkehrsministeriums eine außerordentlich wichtige und bedeutungsvolle Tat. Denn sie bedeutet die Abkehr von dem Althergebrachten und ein Eingehen auf die technischen Fortschritte, ohne sich einer phantastischen Schönfärberei oder grundlosen Projektmacherei hinzugeben. Wie sich auch die Entwicklung gestalten wird und welch längere oder kürzere

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zeit sie gebraucht, die Vorteile, die in der höheren Olausbeute, der Heranziehung der Braunkohle zur Lokomotivfeuerung, der erweiterten Gaserzeugung und damit ermöglichten Gasraumheizung und des Ersatzes des Hüttenkokses durch Halbkoks liegen, sind nicht abzuleugnen und bedeuten einen großen wirtschaftlichen Fortschritt.

Die drahtlose Station La Fayette.

Von J. Anthony. **Mit 6 Abbildungen.**

Die Amerikaner haben den Franzosen eine neue drahtlose Station errichtet, die man als die größte der Welt bezeichnet. Die Franzosen sind natürlich sehr stolz darauf, obschon es für ihre Eitelkeit etwas demütigend ist, daß sie die Anlage nicht selbst geschaffen haben. Die Arbeiten wurden Ende 1917 in Angriff genommen, und zwar auf Veranlassung des amerikanischen Generals Pershing. Damals waren die Kabel überlastet, zudem mußte man immer mit der Möglichkeit einer Unterbrechung rechnen. Anderseits waren die Stationen auf dem Eiffelturm und in Doua bei Lyon schon sehr stark in Anspruch genommen. Die amerikanische und die französische Regierung einigten sich deshalb dahin, auf dem ehemaligen Flugfelde von Croix d'Hins südlich von Bordeaux eine neue große radiotelegraphische Station zu errichten, die eine beständige Verbindung zwischen Frankreich und Nordamerika ermöglichen sollte. Französische Ingenieure arbeiteten den Plan aus, während die amerikanische Marine das Material lieferte und den Aufbau besorgte. Nach dem Waffenstillstand überließen zwar die Amerikaner den Franzosen die Fortführung und die Vollendung der Arbeit, doch behielten sie die Verantwortung, also die tatsächliche Leitung bei. Kürzlich haben die Amerikaner sie feierlich den Franzosen übergeben.

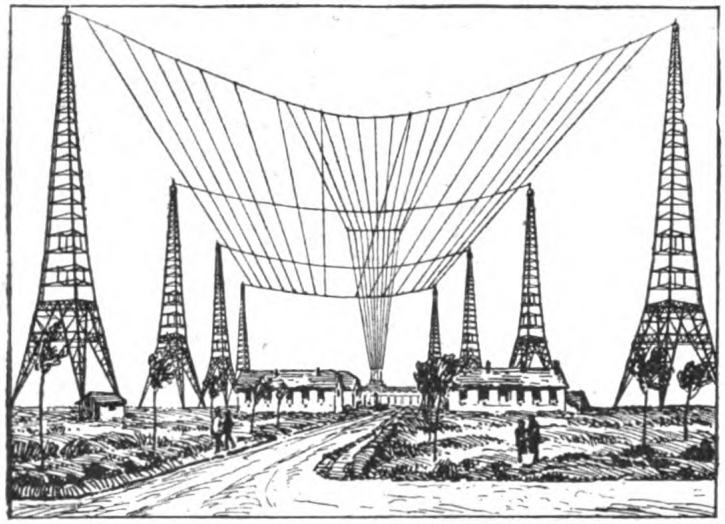


Abb. 1. Die drahtlose Station La Fayette bei Bordeaux.

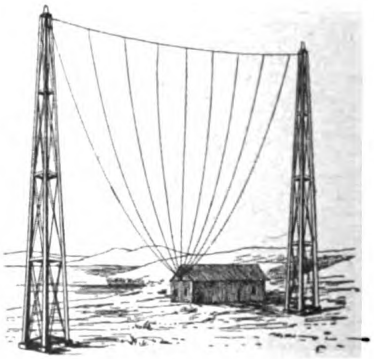


Abb. 2. Leiterantenne.

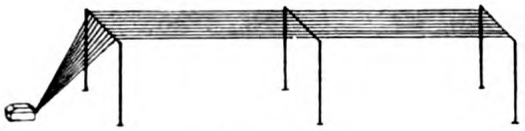


Abb. 3. Horizontalantenne.

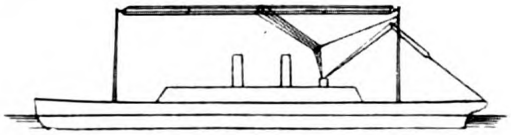


Abb. 4. Schiffsantenne.

Die Station (Abb. 1) liegt in dem Ödlandgebiet von Croix d'Hins. Acht Säulenmasten von 250 Meter Höhe erheben sich in einem jeweiligen Abstand von 400 Meter in symmetrischer Anordnung. Man glaubt auf den ersten Blick, ein Feld voll Eiffeltürme zu sehen, nur daß die Türme leichter und eleganter sind

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN

und eine dreieckige Form haben. Die Masten tragen eine horizontale Antenne aus 16 parallelen Drähten, die mit einer Gruppe von 10 in das Hauptgebäude führenden Drähten verbunden sind. Auf diese Weise bedeckt das

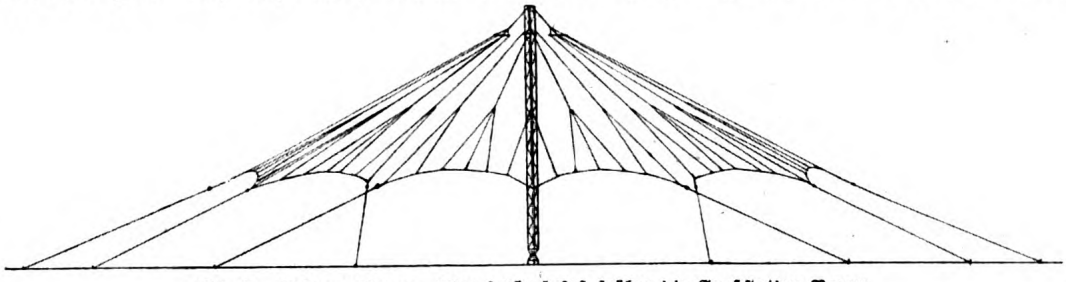


Abb. 5. Schirmantenne. Eine solche besaß früher die Großstation Nauen.

Drahtnetz eine Fläche von 480 000 qm, d. h. 48 ha. Zum Vergleich seien hier die bisher üblichen Formen der Drahtsysteme, wie Leierantenne (Abb. 2), eine Horizontalantenne (Abb. 3), eine Schiffsantenne (Abb. 4), sowie die

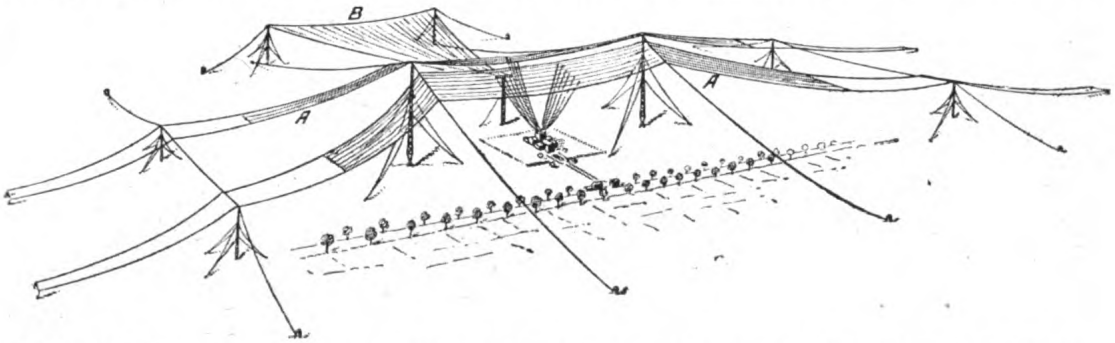


Abb. 6. Das jetzige Antennensystem der Großstation Nauen. Das Doppelnetz A ist für den Überseeverkehr bestimmt. Das dreieckige Netz B dient für den Europaverkehr. Man beachte das Größenverhältnis zwischen Antennensystem und Stationsgebäuden.

früher in Nauen angewandte Schirmantenne (Abb. 5) und das jetzt dort bestehende System (Abb. 6) wiedergegeben.

Die Station La Fayette verfügt über 500 kW in der Antenne und hat eine Reichweite von 10,000 km. Wenn die Franzosen behaupten, die Sendeenergie ihrer Station sei von der doppelten Stärke der ausländischen, so trifft dies jedenfalls auf Nauen nicht zu, da sie hier 410 kW beträgt, womit sich Reichweiten bis 20,000 km erzielen lassen. Da diese Entfernung dem halben Erdumfang entspricht, ist die Station, wenn sie mit ihrer ganzen Sendeenergie funkt, überall auf der Erde zu hören.

Die Station La Fayette dient jetzt speziell dem Handelsverkehr mit Nord- und Südamerika, der bisher von der Lyoner Station, die nur halb so leistungsfähig ist, versehen wurde. Man nimmt an, daß die neue Station 50 Worte in der Minute übertragen kann, während das Kabel Brest—Neuyork nur 120 Buchstaben in der Minute, d. h. bei einem Durchschnitt von fünf Buchstaben im Wort, nur 25 Worte übermitteln kann.

Moderne Abwasserreinigung.

Von Heinrich Hauck, Apotheker.

Die Beseitigung der Abwässer ist für die Städte in hygienischer wie volkswirtschaftlicher Beziehung eine Frage von größter Bedeutung geworden. Deshalb sollen die nachfolgenden Zeilen zur Nachahmung anregen, da wirklich gute und rentable Methoden anderweitig wohl noch nicht in Anwendung gebracht worden sind.

Die Stadt Amberg in der Oberpfalz mit ihren nahezu 30 000 Einwohnern hat südlich der Stadt in nächster Nähe noch in bebautem Gelände eine für alle Städte vorbildliche Kläranlage verbunden mit Fischteichen und unter Ausnützung sämtlichen anfallenden Frischschlamms geschaffen. Es war keine geringe

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Leistung für die Gemeinde diese großzügige Anlage zu bauen, aber der Gedanke, sämtliche Abfallstoffe wieder in idealster Weise nutzbar zu machen, hat den damaligen Magistrat bewogen, die hiezu nötigen Mittel zu genehmigen. Die Hauptschwierigkeit bestand darin, daß infolge der tiefen Lage der Kanalsohle nicht damit gerechnet werden konnte, dem Gelände und dem daran anschließenden Vorfluter oder Flußlauf das Abwasser mit natürlichem Gefälle zuzuführen, sondern es müßte zu diesem Zwecke ein großer Sammelbrunnen gegraben werden, in dem sich die Kanäle vereinigen. Ein weiterer sehr schwieriger Punkt war die Beschaffung des nötigen Reinwassers, das aus der etwa 1 Kilometer entfernten Fürstenquelle mittels Heberleitung der Anlage zugeleitet werden mußte und in ausgiebigster Weise ein zu diesem Zwecke vorzüglich geeignetes Wasser liefert. Eine Pumpanlage modernster Art befördert nun das Abwasser aus dem Sammelbrunnen auf die Kläranlage. In dieser werden die Sinkstoffe bis auf 98 Prozent entfernt, der anfallende Schlamm, der nach Belieben entfernt werden kann, wird zu Dungzwecken verwendet, teils zur Düngung des angrenzenden Versuchsfeldes, teils zur Herstellung von Mengedünger, oder aber er wird an Landwirte verkauft. Die mit der Kläranlage verbundenen Faulkammern dienen dem Zweck, Schlamm, der momentan nicht verwendet werden könnte, auf geruchlose Weise zu zerstören, doch kann das Endprodukt noch sehr gut zum Auflockern schweren Ackerbodens verwendet werden. Von der Kläranlage führt eine 400 Meter lange Rinne aus Eisenbeton als Aquädukt über die angrenzenden Wiesen als Düker unter der Straße durch in die Weiheranlagen. Beim Austritt aus der Kläranlage wird das Reinwasser, ebenfalls gepumpt, dem Schmutzwasser zugeführt. Die durch das erhöhte Steigrohr entstehende Fontäne bewirkt noch eine bedeutende für die nachfolgende biologische Reinigung sehr vorteilhaft wirkende Sauerstoffzufuhr. Das Weiherfeld beträgt einschließlich der notwendigen Dämme und des Abzugsgrabens für das gereinigte Wasser 10 Hektar. Es sind 16 Weiher angelegt in Größe von 1,6—2,7 Hektar. Eine Geruchsbelästigung oder Schnakenplage ist in keiner Weise selbst bei der heißen Jahreszeit damit verbunden. Selbstverständlich ist es äußerst notwendig, daß die Weiher beständig von sachkundiger Hand beobachtet werden und daß jederzeit jeder Weiher ausgeschaltet und wenn nötig nur mit Reinwasser gespeist werden kann. Die allgütige Sonne als Lebensspenderin besorgt das weitere.

An den Einlaufstellen des vorgereinigten mit Reinwasser verdünnten Schmutzwassers, das natürlich eine stark stickstoffhaltige, auch mit Bakterien infizierte Flüssigkeit darstellt, gibt es eine Menge kampfbereiter Bakterien, die den ersten und wichtigsten Kampf aufnehmen. Doch ungetrübt erfreuen sie sich nicht ihres Daseins, denn in Gestalt von höheren Lebewesen wie Daphniden, Zyklopeden und wie all die Wundertierchen der Kleinwelt im Wasser heißen, ist ihnen ein großer Feind entstanden und die Vermehrung der letzteren geht in die Myriaden. Die vielen Insekten- und Mückenlarven holen sich in dem Abwasser ihre Nahrungsstoffe. Über allen aber steht der Karpfen, der ein Schlaraffenleben allererster Güte führen kann. Er muß fressen, ob er mag oder nicht, denn mit jedem Atemzuge zieht er Tausende dieser Lebewesen ein, die er automatisch seinem Dickdarm, denn einen Magen besitzt der Glückliche nicht, zuführt. Und dementsprechend ist auch sein Wachstum. Die heuer zum erstenmal eingesetzten Versuche haben sich glänzend bewährt; ist es doch gelungen, aus Dotterbrut, Gewicht gleich null, innerhalb $4^1/_2$ Monaten Tiere bis 385 Gramm heranzuziehen. Daß natürlich im Verhältnis zu den Himmelweihern diese künstlich gespeisten Weiher fast zehnmal so stark besetzt werden können, ist selbstverständlich. Da jedoch auf den Weihern die Flora sich ganz enorm entwickelt und mit ihrem grünen Überzug der Sonne ihren Eintritt verhindern würde, so werden auf jeden Weiher durchschnittlich 100 Enten als Reinigungskolonne eingesetzt, die den Entenflott beseitigen und durch ihr munteres Treiben dem ganzen Bilde einen besonderen Reiz verleihen. Eine eigene Brutanstalt sorgt für den nötigen Nachwuchs.

Zur Kontrolle der ganzen Anlage ist sowohl ein chemisches wie mikroskopisches Laboratorium vorgesehen, welch letzteres inmitten eines Weihers auf einer kleinen Insel sehr glücklich untergebracht ist. Die ganze Anlage ist meisterhaft durchgeführt, funktioniert ausgezeichnet und ist, da nicht die geringsten Abfallstoffe unbenützt bleiben, von hohem volkswirtschaftlichem Wert und dürfte damit auch anderen Städten zum Vorbild dienen. Im übrigen möchte ich noch verraten, daß nach einstimmigem Urteil von Kennern die Karpfen ganz vorzüglich munden.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nebenbahnen und Kraftwagen.

Von Baurat Dipl.-Ing. E. Groh. Mit 3 Abbildungen.

Der Bau von Nebenbahnen wird in Zukunft durch den Wettbewerb des Kraftwagens Einschränkungen erfahren, selbst unter minder normalen Bau- und Betriebsverhältnissen. Denn die Aufgabe der Klein- und Nebenbahnen, Zubringer und Verteiler für die durchgehenden Hauptbahnen abzugeben, erfüllt heute schon unter viel günstigeren Bedingungen in bezug auf Betrieb und Anlagekosten der im Kriege so hervorragend erprobte beweglichere Kraftwagen. Heute kämpft so manche Klein- und Nebenbahn unter der Not der Zeit um ihr Dasein. Manche von ihnen sind stillgelegt. Andere haben den Betrieb so eingeschränkt, daß die Strecke stundenlang am Tage stilliegt, vom Nachtbetrieb

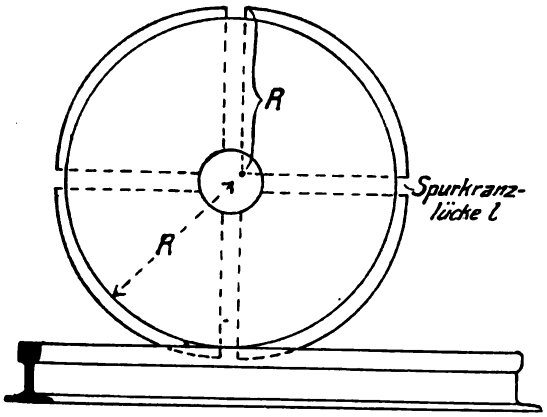


Abb. 1. Das Rad des Motorwagens auf dem Gleis.

gar nicht zu reden. Zum Glück sind bei uns in Deutschland viele im Staatsbetrieb, so daß ihnen wettbewerbende Kraftwagenlinien nicht entstehen können.

Vielleicht ist die Feindschaft zwischen Kleinbahn und Kraftwagen nur vorübergehend, so wie früher zwischen Schiff und Eisenbahn. Voraussetzung ist, daß unter Umständen der beweglichere Kraftwagen den Spuren der Kleinbahn folgen darf, wörtlich gesprochen. Mit anderen Worten: der Kraftwagen benutzt die Schienengleise von betriebsruhigen Nebenbahnen.

Kurz vor dem Kriege sah ich ein derartiges Bild aus dem fernen Westen Amerikas: ein Personenauto, das auf seinen Ausflügen nach dem wilden Westen jedenfalls in Ermanglung von guten Straßen meilenweit das Schienengleis der Pazifikbahnen benützt. Diese Bahnen sind Hauptbahnen. Was in Amerika für Hauptbahnen möglich ist, sollte doch bei uns für manche halb stillgelegte

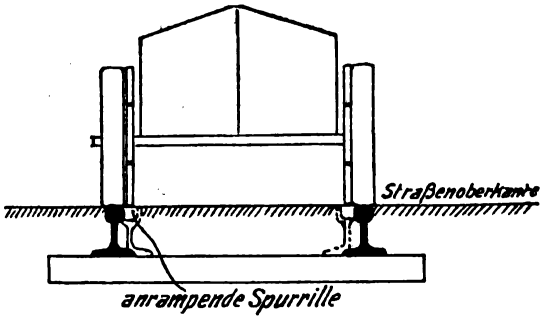


Abb. 2. Beim Verlassen des Gleises über ein Zweiggleis.

Nebenbahn auch gehen: das Schienengleis freigeben für den Autoverkehr, ganz gleich, ob Personen- oder Lastwagen.

Heute ist der Motorwagen fast ausschließlich auf die Straße angewiesen. Die gewöhnliche Straßendecke aber wird durch einen regelmäßigen Kraftwagenbetrieb stark angegriffen und vorzeitig zerstört. Eisenreifen zermalmen die Decke, Luftreifen wirken bei feuchtem Wetter saugend und heben sie auf. Man hat deshalb schon das Einlegen besonderer Schienen in die Straßen erwogen. Da, wo Straße und Nebenbahn dem gleichen Ziele zustreben, ist es meines Erachtens wirtschaftlicher, den schweren Motorwagen auf den Schienenstrang zu verweisen. Das Rad des Kraftwagens muß deshalb so ausgebildet werden, daß es ohne Zeitverlust und Kraftaufwand sowohl als Spur-

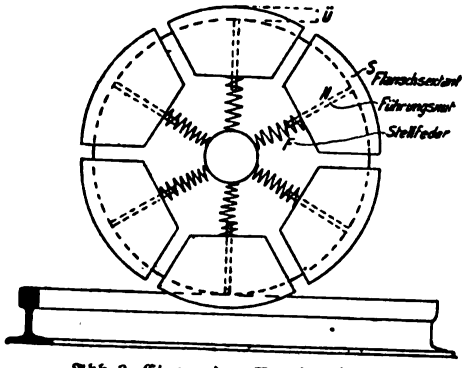


Abb. 3. Eine andere Radeinrichtung.

rad wie auch als gewöhnliches Straßenrad läuft.

Ich denke mir da ein Rad mit beweglichem Flansch nach Skizze 1. Der Flansch-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

quadrant hat denselben Durchmesser wie das Rad. Bei Straßenfahrt liegen die vier Quadranten konzentrisch mit dem Rad, beide bilden also eine einzige volle Kreisscheibe. Nach Auffahren auf das Gleis, wozu ganz einfache Vorrichtungen genügen, Schienen- und Straßenkante in gleicher Höhe, stellt der Führer vom Sitz aus die Flanschen so ein, wie sie Skizze 1 zeigt, also für die Gleisfahrt. Die Lücken l im Spurkranz dürften bei der ganzen Art des Betriebes unbedenklich sein. Beim Verlassen des Gleises fahren sich nach Ausrücken der Haltevorrichtung die Flanschenstücke selbsttätig durch die Schwere des Wagens für die Straßenfahrt ein. Dazu genügt ein kurzes Zweiggleis, dessen Ende stumpf in einer Straße endet, nach Skizze 2. Der Radreifen kann zylindrisch sein, da Achse und Räder beim Kraftwagen nicht verkeilt sind.

Ein anderer Vorschlag ist der nach Skizze 3. Die Flanschsextanten haben wieder denselben Halbmesser wie das Rad, so daß die Krümmung beider Ränder gleich ist. Außerdem werden die Sextanten durch Nut und Feder radial geführt. Kräftige Federn F drücken sie um das Maß ü dauernd über Radrand, sobald kein Widerstand sie eindrückt. Beim Fahren auf Schienen hat man also das Flanschenrad mit seitlicher Führung. Beim Fahren auf der Straße werden die Flanschstücke durch die Schwere des Wagens abwechselnd angedrückt. Sie wirken dann federnd wie die Kriegsbereifung unserer Lastkraftwagen. Man hat also hier einen selbsttätigen Flansch ohne jede Bedienung. Diese Flanschen können meines Erachtens auch bei Rädern mit Luftreifen verwendet werden, da sie verstellbar eingerichtet werden können.

Der Kraftwagenverkehr kann nur durch die Mitbenützung von Schienenwegen gewinnen, ebenso wie verkehrsarmen Nebenbahnen andererseits neues Leben zugeführt wird. Wie schon gesagt, muß eine Straße mit dauerndem Kraftwagenverkehr besser unterhalten oder durch Einlage besonderer Schienen widerstandsfähiger gemacht werden. Bei Schnee, aufgeweichten Straßen ist der Betrieb unsicherer und teurer als auf dem erhabenen, trockenen und festen Gleise. Infolge besserer Linienführung (flacherer Bögen, geringerer Steigungen), dann infolge isolierter Lage des Bahnkörpers kann mit größerer Sicherheit und Geschwindigkeit gefahren werden.

Bei dem geringen Verkehr auf den meisten Nebenbahnen lassen sich jedenfalls zwanglos so manche Autofahrten einschalten. Es läßt sich sogar denken, den Lokomotivbetrieb nur noch bei Massengütern beizubehalten, dann diesen Güterverkehr ganz auf die Nachtzeiten zu beschränken. Hochwertige Stückgüter, Post und Personen werden billiger und einfacher mit dem Kraftwagen am Tage befördert. Und zwar hat man den Vorteil, diesen Bahnverkehr bis vor die Tür, bis in die entlegensten Dörfer zu tragen. Gerade im Gebirge ist die Mitbenutzung vorhandener Bahnen möglich. Der Aufstieg oder Übergang findet ja meist durch enge Täler statt. Oft laufen Bahn und Straße nebeneinander her. Aber auch sehr oft hat sich die Bahn als moderner Verkehrsweg den besseren und sicheren Auf- und Abstieg gewählt. Früher wurde der Bau von Nebenbahnen vom Staate von beträchtlichen Kostenzuschüssen abhängig gemacht, die von den am Bau interessierten Gemeinden aufzubringen waren. Auf den Betrieb selbst waren letztere im großen und ganzen ohne Einfluß. Ich kann mir denken, daß in Zukunft größere Gemeinden oder kleinere im Zusammenschluß sich Schienenstraßenautos zulegen werden, um im Eigenbetrieb Personen und Güter nach Bedarf zu befördern. Die großen Städte leisten sich schon seit Jahren eigene Straßenbahnen, große Fabriken eigene Autos. Das Beförderungsmittel der Zukunft für das Land, im Gegensatz zur großen Stadt, ist der Kraftwagen.

Die Reinigung von Trinkwasser durch Lichtwirkung.

Von Bruno Simmersbach. **Mit 3 Abbildungen.**

Die Fähigkeit des Sonnenlichtes, Bakterien zu töten, wurde schon vor längerer Zeit erkannt, und besonders sind es die Arbeiten von Downes und Blunt, S. Arloing, Duclaux und anderen, die frühzeitig die Aufmerksamkeit der Fachleute auf diese bis dahin noch unbekannte Erscheinung lenkten. Die Wirkung beruht auf dem chemischen Verhalten des ultravioletten Teiles des Sonnenlichtes, also auf Lichtwellen von sehr geringer Länge; die sich viel

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mehr durch eigenartige chemische Aktivität auszeichnen, als durch ihre Kraft der Hitzeerzeugung. Sonnenlicht ist nun jedoch ziemlich arm an ultravioletten Strahlen, da ein großer Teil derselben durch unsere Erdatmosphäre absorbiert wird. In der Tat ist denn auch die bakterientötende Kraft des Sonnenlichtes dem Maße nach kaum vergleichbar mit der wirklich großen Kraft ultravioletter Strahlung, die wir durch manche künstliche Lichtquellen uns zu verschaffen vermögen. Zu diesen stark wirkenden ultravioletten Lichtquellen rechnet in erster Linie wohl die Quecksilberdampflampe, deren Behälterröhre aus Quarzglas besteht. Nur solche Quarzlampen kommen denn auch praktisch für die Sterilisation von Trinkwasser zur Anwendung. Über die ultraviolette Strahlung sowie über die Quecksilberdampflampe mögen zunächst einige aufklärende Sätze hier Platz finden.

Die Wellenlänge von Lichtstrahlen wird heute wohl allgemein in derjenigen Maßeinheit gemessen, die nach ihrem Erfinder die Bezeichnung Angströmsche Einheit erhalten hat. Diese Angströmeinheit ist gleich 0,000 000 000 1 Meter, also gleich ein Millionstel Millimeter. Die folgende Übersicht zeigt die Wellenlängen verschiedener Stellen im Spektrum.

Spektrum des Weißdachlichtes:			
Grenze v. Infrarot, Wellenl. λ =	600 000	Angström-	Einheiten
Sonnenlicht Grenze v. Infrarot	300 000	„	„
Grenze von sichtbar Rot	7610	„	„
Grenze v. sichtbar Violett	3970	„	„
Grenze von Ultraviolett	2950	„	„
Metallspektra obere Grenze des bakteriziden Ultraviol.	2800	„	„
untere Grenze des Quecksilberspektrums	2225	„	„
Gewöhnliches Gasspektrum			
Grenze des metallischen Ultravioletts	1200	„	„
Grenze des äußersten Ultravioletts	1030	„	„

Ultraviolette Strahlen des Sonnenlichtes von einer Wellenlänge, die geringer ist als 2950 Angström, werden von unserer Erdatmosphäre völlig absorbiert und erreichen uns demnach nicht mehr. Wir müssen deshalb schon zu künstlichen Lichtquellen greifen, wenn wir Licht von bakterientötender Wirkung, also solches von weniger als 2800 Angström-Einheiten Wellenlänge, erhalten wollen.

Unter den verschiedenen in neuerer Zeit erfundenen Lichtquellen ist die Quecksilberdampflampe für diesen Zweck die bedeutend wirksamste und beste. Leuchtender Quecksilberdampf ist durch einen sehr reichen Gehalt an ultravioletten Strahlen ausgezeichnet. Sein ultraviolettes Spektrum reicht von 3650 bis 2225 Angström. Quarz wird von allem Licht durchdrungen, dessen Wellenlänge größer ist als 1500 Angström, daher ist der Quarz auch transparent für alle die Lichtstrahlen, die von dem Spektrum der Quecksilberdampflampe ausgehen. Da nun diejenigen ultravioletten Strahlen, deren Wellenlänge geringer ist als 2800 Angström, von besonders bakterientötender Kraft sind, so machen Wellenlängen von 2800 Angström bis herab zu 2225 Angström das Licht der Quarz-Quecksilberdampflampe besonders schädlich für alle Lebewesen, allerdings dadurch auch gefährlich für den Experimentator, der sorglos mit solchen Lichtstrahlen arbeiten wollte; äußerst nützlich aber ist dieses Licht in seiner tötenden Wirkung, die es auf alle Bakterien ausübt.

Die Quarz-Quecksilberdampflampe wird durch Gleichstrom unterhalten und wird durch geeignete Kühlvorrichtungen geschützt. Bei besonders vorsichtiger Behandlung besitzt eine solche Lampe theoretisch eine nahezu unbegrenzte, praktisch jedenfalls eine ganz ungewöhnlich lange Brennzeit. Der Gang der Lampe läßt sich sehr leicht regulieren, entweder durch eine mit der Quecksilberdampflampe in denselben Strom eingeschaltete Sicherungslampe oder einfach durch sorgfältiges Beobachten des Lichtstandes der Lampe selbst. Durch einfaches Schütteln oder Anstoßen kann man die Lampe zum Leuchten bringen, denn sobald nur ein noch so dünner Faden Quecksilber die beiden Pole der Lampe verbindet, findet der elektrische Strom seinen Weg und die Lampe brennt. Dann wird sie sofort wieder in ihre normale Stellung gebracht, wodurch zwar der Quecksilberfaden nunmehr zerreißt, aber der elektrische Strom geht dann durch den leuchtenden Dampf des Quecksilbers.

Die größte Anwendung, die diese Quarz-Quecksilberdampflampen in der Praxis gefunden haben, beruht auf der oben hervorgehobenen Kraft ihrer ultravioletten Strahlen, Bakterien zu töten, wodurch uns die Sterilisierung von Trinkwasser in absolut einwandfreier Weise ermöglicht wird.

Die Schwierigkeiten, Trinkwasser bakterienfrei zu machen, waren recht erheblich und man hat zahlreiche Verfahren erdacht, um die schädlichen Bakterien abzutöten. Man wandte komplizierte Filtrierverfahren ebenso an, wie man auch chemische und physikalische Methoden versuchte.

Manche dieser Verfahren sind zweifellos wissenschaftlich und praktisch von nur geringem Wert, andere wieder bieten wohl wissenschaftlich eine genügende Lösung des Problems, aber sie sind einmal viel zu kostspielig und dann auch

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

erfordern sie oft viel zu große Landflächen und zu viel Bedienung bei ihrer praktischen Durchführung. Lange Zeit haben darum Fachleute sich um eine Methode bemüht, bakterienfreies Trinkwasser zu beschaffen, die nicht nur praktisch, einfach und zudem wirtschaftlich durchführbar sei, sondern auch völlig absolut in ihrer Wirkung, also in der völligen Sterilisation des Trinkwassers unter solchen äußeren Bedingungen, wie sie in der großen Mehrzahl der Fälle eben vorliegen, wo Trinkwasser für den städtischen Bedarf benötigt wird.

Solch einen einfachen, sicherwirkenden, dabei praktisch wirtschaftlichen Prozeß haben die französischen Gelehrten Dr. Jules Courmont, Professor der Hygiene an der medizinischen Fakultät der Universität Lyon, und sein wissenschaftlicher Mitarbeiter Th. Nogier nach langwierigen Versuchen gefunden. Dieses Verfahren von Courmont und Nogier bedient sich eben der ultravioletten Lichtstrahlen der Quarz-Quecksilberdampflampe, deren bakterientötende Kraft wir oben bereits kurz skizziert haben.

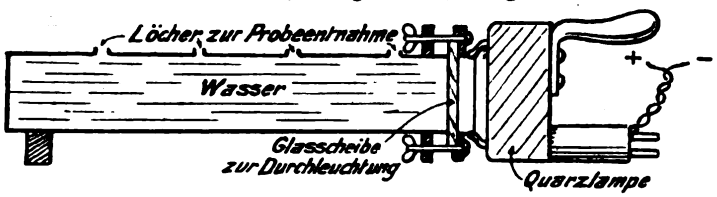


Abb. 1. Rohr zur Bestimmung, auf welche Entfernung hin das Wasser sterilisiert wird.

Courmont und Nogier benutzten bei ihren Experimentalversuchen (Abb. 1) zuerst die klassische Quarzlampe von Kromayer. Ein Metallrohr, mit verschiedenen Probedurchlochungen versehen, ist an einem Ende mit einer Quarzscheibe verschlossen, vor der man dann die Kromayersche Quarzlampe aufstellte. Das Metallrohr, dessen Probelöcher natürlich nach oben gerichtet waren, wurde mit unreinem Wasser gefüllt und dann den Lichtstrahlen der Lampe verschieden lange Zeiten ausgesetzt. Mittels sorgfältigst sterilisierter Pipetten nahm man von Zeit zu Zeit durch die Probieröffnungen der Metallröhre kleine Proben von Wasser. Die ersten Probenentnahmen ließen schon erkennen, daß die Sterilisierung des Wassers sehr schnell bis auf 30 Zentimeter Entfernung von der Lampe vor sich ging. Das Wasser war somit für die bakterientötenden Lichtstrahlen der Lampe durchgängig und besonders schienen jene Lichtstrahlen zur Wirkung zu kommen, die sehr schnell alle Bakterien abtöten. Der Grundgedanke das später weiter entwickelten Prozesses Courmont und Nogier war somit als gelöst zu betrachten; es galt eben nun, das Verfahren für die Praxis lebensfähig zu gestalten.

Für ihre nächsten Versuche konstruierten sie dann längere Lampen zu 0,15 bis 0,30 Meter in der Form, wie sie Abb. 2 erkennen läßt. Diese Lampen wurden in der Mittelachse eines runden, metallischen Wasserbehälters, von etwa 1,20 Meter Durchmesser und 110 Liter Fassungsvermögen, aufgehängt. Das Wasserschiff konnte von oben her durch eine Öffnung im Deckel gefüllt werden; am Boden befand sich ein Ablaßhahn. Durch eine seitlich angebrachte große Glasscheibe konnte man alle Entwicklungsvorgänge im Innern genau überschauen und verfolgen. Der Wasserbehälter war in Zapfen gelagert, damit er in Bewegung gesetzt werden konnte, wenn man die Quecksilberdampflampe in Betrieb bringen wollte. Sollte mit einem geringeren Quantum Wasser als 110 Litern experimentiert werden, so ließ sich durch das seitliche Glasfenster bequem ein Gasbassin mit der gewünschten Wassermenge einführen, das dann unterhalb der Lampe angebracht wurde.

Schließlich war auch in der Achse eines Rohres von 60 Zentimeter Durchmesser eine einzelne Lampe angebracht, derart, daß die Rohrwände nicht mehr als 30 Zentimeter von dieser Lichtquelle entfernt waren. Später jedoch zeigte sich bei den Versuchen, daß man die Entfernung auch größer annehmen durfte.

Mit diesem metallenem Wasserbehälter wurden nun zahlreiche Versuche ausgeführt, welche die schnelle und zudem auch vollständige Sterilisation des Wassers, ohne Rücksicht auf dessen Verunreinigungsgrad, bewiesen, nur muß es eben überhaupt noch durchlässig für Lichtstrahlen sein. Th. Nogier konstruierte späterhin noch eine ganze Reihe solcher Sterilisationsapparate für weitere Versuchszwecke.

Man hat nun die Frage aufgeworfen, ob alles Wasser oder alle Flüssigkeiten ohne Rücksicht auf ihre chemische Zusammensetzung und ihre Lichtdurchlässigkeiten, mittels ultravioletter Strahlen sterilisiert werden können. Auf Grund seiner experimentellen Untersuchungen glaubt Courmont diese Frage verneinen zu sollen. Er hat im Verein mit Nogier festgestellt, daß solche Flüssigkeiten, wie Wein, Bier, Zider, Bouillon, peptonhaltige Lösungen, die also alle stark kolloidaler Natur sind, ultraviolette Strahlen sehr rasch absorbieren. Die Strahlen dringen meist nur

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

einige Millimeter oder selbst nur Bruchteile eines Millimeters tief in solche Flüssigkeiten ein. Selbst bei dem doch noch recht dünnflüssigen Bier oder bei klarstem Weißwein oder einer peptonhaltigen Lösung, die man als wasserhell bezeichnen konnte, erzielt man durch ultraviolette Bestrahlung keinerlei Sterilisierung. Zwar vermag man bei Laboratoriumsversuchen solche Flüssigkeiten, sofern sie in nur sehr dünner Schicht der Bestrahlung ausgesetzt werden, oder wenn man sie derart umrührt, daß alle Teilchen in möglichst nahen Kontakt mit der Lampe kommen, wohl mit Erfolg zu sterilisieren. Für die Praxis sind aber solche Resultate unbrauchbar, zumal die Kosten einer derartigen Sterilisierung viel zu hoch ausfallen würden.

Wasser, das man somit nach der Methode von Courmont und Nogier sterilisieren will, muß klar sein, schmutziges Wasser eignet sich nicht, sondern es muß zuvor filtriert werden. Praktisch genommen, ist somit klares Wasser die einzige Flüssigkeit, die für ultraviolette Strahlen durchlässig ist und von ihnen sterilisiert wird.

Diese Sterilisation von Wasser, das praktisch so weit von irgendwelchen Stoffen verunreinigt sein darf, daß es jedoch stets noch für ultraviolettes Licht durchdringbar bleibt, gelingt nun heute absolut vollständig. Solches Licht kann Wasser, selbst wenn dieses in weit höherem Maße mit Bakterien besetzt ist, so daß es in der Praxis stets eine Reinigung erfordern würde, um trinkbar zu sein, völlig rein und frei von allen Fremdstoffen machen. Der Weg dabei ist verhältnismäßig einfach.

Courmont und Nogier experimentierten in folgender Weise. In ihrem Laboratorium hatten sie einen 60 Liter fassenden Behälter aufgestellt, den sie mit städtischem Leitungswasser füllten, in das sie dann all solche Verunreinigungen einbringen konnten, mit denen sie zu experimentieren beabsichtigten, wie Kommabazillen, Typhusbazillen, Lösungen von Fäkalienmasse u.a. So arbeiteten sie mit Lösungen, wobei das Wasser oftmals eine Milliarde Kommabazillen auf den Kubikzentimeter enthielt, während in der Natur selbst das durchseichteste Wasser deren selten mehr als 1000 hat.

Das Wasser aus diesem Hochbehälter floß nun entweder in einen runden Behälter oder in einen besonderen von Nogier konstruierten Apparat. In dem ersteren (Abb. 2) war die Sterilisation bei 135 Volt und 4—9 Ampere binnen weniger Sekunden beendet, die Höchstzeitdauer belief sich auf 1 Minute. Tatsächlich war eigentlich die Sterilisierung fast unmittelbar vollendet, doch die beiden Forscher wollten eine absolute Reinigung des Wassers erzielen, das nicht einen einzigen Kommabazillus auf den Liter des vorher so stark durchsetzten Rohrwassers mehr enthalten durfte.

Die Einzelheiten des zweiten Nogierschen Apparates waren etwas verschieden; das Wasser floß ununterbrochen in einer Stundenmenge von 400 bis 500 Litern — Steigerung bis auf 1000 Liter stündlich war vorgesehen — und passierte in einer dünnen Schicht vor der Lampe.

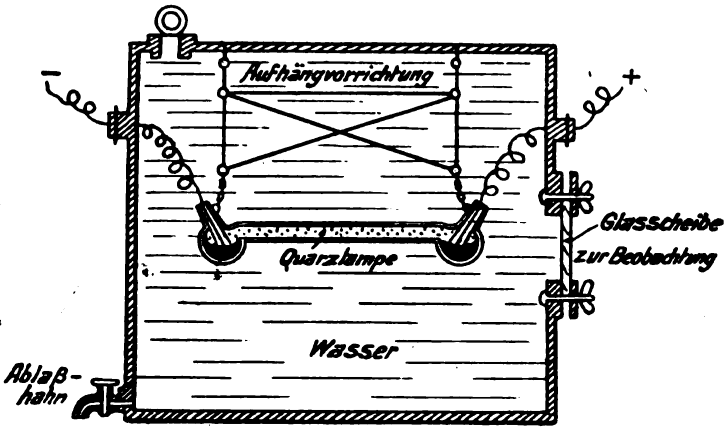


Abb. 2. Kessel von 115 Liter Fassungsraum für Versuche zur Sterilisation von Wasser.

Auf diese Weise näherte man sich aufs engste den Bedingungen des täglichen Verbrauchs, und mittels des Nogierschen Apparats vollzog sich die Sterilisierung fast sofort und zugleich auch vollständig. Das mit Bakterien aufs höchste durchsetzte Wasser lief völlig frei von irgendwelchen Keimen aus der Leitung aus, keine einzige Mikrobe war mehr nachzuweisen. Dieses völlig überraschende Resultat blieb bei all den vielen Versuchen ganz dasselbe und wurde auch von anderen Forschern, die nach dieser Methode arbeiteten, bestätigt gefunden. Solche Versuche liegen vor von Miquel, von Cernovodeanu und V. Henri, von Vallet u. a.

Nach einer ganzen Reihe von Versuchen ging Miquel dazu über, eine schwierige Frage, nämlich die Vernichtung der Sporen von Bazillen, zu untersuchen. Er versetzte das Rohrwasser zunächst mit einer weit widerstandsfähigeren Mikrobenart als es der Kommabazillus ist, deren Sporen sehr lebensfähig sind, und zwar nahm er

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bacillus mesentericus ruber, dessen zähe Sporen noch auf mehrere Stunden in kochendem Wasser zu leben vermögen. Auch diesmal waren die Versuchsergebnisse völlig zufriedenstellend. Sie haben bewiesen, daß Wasser, das mit nicht weniger als 128 200 000 solcher Bazillen pro Liter infiziert war, deren Sporen mehrere Stunden lang die Temperatur kochenden Wassers vertragen können, ohne abzusterben, in der so kurz bemessenen Zeit durch ultraviolettes Licht getötet werden, wie notwendig war, um 81 Liter im Stundenmittel durch den Nogierschen Apparat hindurchlaufen zu lassen. Das heißt mit anderen Worten, daß auch hier die Sterilisation des Wassers ohne weiteres sofort erzielt wurde.

Muß nun die Lampe unbedingt in das zu reinigende Wasser eingetaucht werden oder genügt schon eine möglichst nahe Bestrahlung von oben? Das Eintauchen der Lampe ist auf alle Fälle das wirksamere Mittel und dann vorzuziehen. Man hat natürlich zur Klärung der Frage auch versucht, die Quecksilberdampflampe oberhalb einer dünnen Wasserschicht anzubringen, wobei man fand, daß auch auf diese Weise das Wasser völlig keimfrei wurde; das Wasser war somit sterilisiert. Indessen ist praktisch und wirtschaftlich doch das Eintauchen der Lampe in das Wasser stets vorzuziehen.

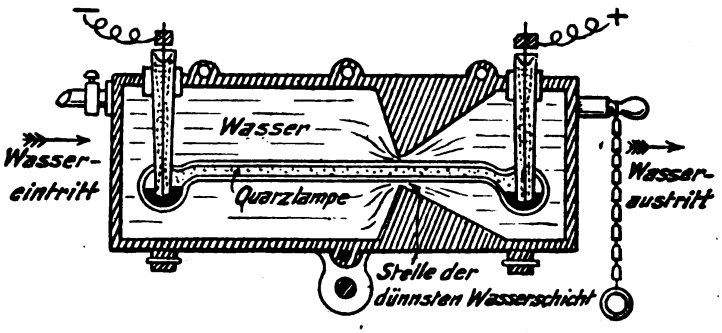


Abb. 3. Nogierscher Apparat zur Sterilisierung von Wasser.

Der hauptsächlichste Grund hierfür liegt darin, daß die sterilisierende Wirkung der Lampe in weit höherem Maße an Vollständigkeit gewinnt, wenn sie im Wasser selbst stattfinden kann. Das Wasser ist dadurch in engstem Kontakt mit der ultravioletten Lichtquelle, und die nach allen Richtungen hin emanierenden Strahlen werden völlig für ihren Zweck ausgenutzt. Die eingetauchte Lampe sterilisiert so auch eine beträchtlich größere Wassermenge in derselben Zeiteinheit, als wenn sie nur nahe an das Wasser herangebracht wird, auch wenn sie in allermöglichst große Nähe gerückt wird: Also ist wirtschaftlich das Eintauchen der Quarzlampe von wesentlichem Vorteil.

Aber auch das Eintauchen erscheint für die Lebensdauer der Lampe selbst, als Aussender der ultravioletten Strahlen notwendig. Das Quarzrohr einer solchen Ultraviolettlampe wird bei Arbeit in freier Luft auf 700 bis 800° C erwärmt. H. Bordier hat mittels seines Chromo-Aktinometers gezeigt, daß jede Quarz-Quecksilberdampflampe allmählich an Energie verliert, da ihre Kraft, ultraviolette Strahlen zu emanieren mit dem Opakwerden des Quarzrohres abnimmt. Nach einer 500stündigen Betriebsdauer konnte er feststellen, daß die Lampe nur noch $^1/_7$ ihrer ursprünglichen Menge ultravioletter Strahlen emanierte. Dieser Schaden ist zudem nicht wieder gutzumachen, und somit empfiehlt es sich auch schon deshalb, die Quarz-Quecksilberdampflampe in das zu sterilisierende Wasser einzutauchen. Die Lebensdauer der Lampe wird dadurch ganz wesentlich erhöht, und ebenso wiederum infolgedessen auch die Wirtschaftlichkeit des Sterilisationsprozesses, weil das Wasser die Lampe kühl erhält.

Da die Lampe infolge ihres Hängens im Wasser gekühlt bleibt, so wird mit einem gegebenen elektrischen Strom eine geringere Menge ultravioletter Strahlen von der Lampe ausgesandt. Dies stimmt mit den Versuchen von Retchinsky überein. Man kann nun aber eine gekühlte Lampe genau so viele ultraviolette Strahlen emittieren lassen wie eine an freier Luft warm werdende Lampe, wenn man einen stärkeren elektrischen Strom benutzt. Die höheren Kosten dieses größeren elektrischen Stroms sind praktisch von nur geringer Bedeutung im Vergleich mit der gesteigerten Wirkungsfähigkeit der in das Wasser eingetauchten Lampe, deren gesamte Lichtausstrahlung uneingeschränkt zur Sterilisation verbraucht werden kann. Wenn also eine unter Wasser befindliche Quarz-Quecksilberdampflampe auch einen größeren Betrag an elektrischem Strom verzehrt, so sterilisiert sie dafür andrerseits auch wieder eine größere Menge Wasser in derselben Zeiteinheit.

Die ultravioletten Strahlen vernichten die Mikroben im Wasser durch eine direkte bakterientötende Wirkung und nicht etwa indirekt, durch eine chemische Modifikation des Wassers. Es mag wohl zuerst die Mutmaßung vorgekommen sein, daß die Sterilisation auf der gleichzeitigen Bildung von Ozon beruhen könne, doch

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

hat sich diese Anschauung als völlig unrichtig erwiesen. Dahinzielende eingehende aufklärende Versuche von Courmont, Nogier und Rochaix haben gezeigt, daß während der nur wenige Sekunden bis höchstens eine Minute dauernden Sterilisierung auch nicht eine einzige Spur von Ozon sich gebildet hat. Wenn gelegentlich bei einer länger dauernden Einwirkung ultravioletter Strahlen auf das Wasser sich dennoch Ozon gebildet hatte, so war dies stets erst dann erfolgt, nachdem die Sterilisierung längst vollendet war, hatte also mit dem Sterilisationsprozeß keinerlei Zusammenhang. In der Praxis kommt zudem bei dem Courmont und Nogierschen Verfahren eine Ozonbildung gar nicht vor; die Sterilisierung erfolgt vielmehr bei völliger Abwesenheit von Sauerstoff, wie die Untersuchungen von Cernovodeanu und V. Henri zeigten.

Ähnliche Resultate wurden auch mit sauerstoffangereichertem Wasser erzielt. Man hat nun von verschiedenen Seiten die Einwendung gemacht, daß solches Wasser sich zuerst gebildet haben müsse und dann die Sterilisation verursacht habe; das Wasser sei also für Trinkzwecke, als gefährlich, nicht zu empfehlen. Auch hier liegt ein Trugschluß vor. Nur eine Spur von sauerstoffreicherem Wasser würde dann erhalten, wenn man das Wasser einer stundenlangen Einwirkung ultravioletten Lichtes unterwarf. Bei der so absolut kurzen Zeitdauer aber, die für eine völlige Tötung der Bazillen notwendig ist, um keimfreies Wasser zu erhalten, kann niemals sauerstoffreicheres Wasser entstehen. Bei der kurzen Dauer des Sterilisationsprozesses wird das Wasser chemisch überhaupt nur sehr wenig, oder wohl gar nicht, beeinflußt. Die genannten französischen Forscher haben gezeigt, daß eine Expositionsdauer von 10 Minuten, wobei die Lampe nur einige Zentimeter tief in das Wasser eingetaucht wurde, auf die chemische Zusammensetzung des Wassers kaum einzuwirken vermochte. Die organischen Beimengungen, Ammoniak, die Nitrite und Nitrate, sowie andere gelöste Substanzen, waren fast immer in dem gleichen Verhältnis vorhanden, wie vor der Zehn-Minuten-Bestrahlung. Bei der zur Sterilisation notwendigen kurzen Zeit aber von nur wenigen Sekunden Dauer und bei eingetauchtem Licht hatte absolut keinerlei Umsetzung stattgefunden. Geschmack und Geruch des Wassers waren nicht im geringsten verändert.

Obwohl somit die Bestrahlung durch ultraviolettes Licht auf die chemische Konstitution des Wassers ohne jegliche Einwirkung war, so wurde doch die Frage aufgeworfen, ob derartig sterilisiertes Wasser auch harmlos für den menschlichen Genuß verbleibe. Es wurde deshalb mehrere Monate hindurch Hunden, Kaninchen und Meerschweinchen Wasser zum Trinken gegeben, das den Nogierschen Apparat durchlaufen hatte. Der allgemeine Gesundheitszustand dieser Versuchstiere, ihr Körpergewicht und ihre Körpertemperatur wurden nicht im geringsten dadurch berührt.

Courmont und seine Mitarbeiter untersuchten dann noch die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die im Wasser vorhandenen fluoreszenten Materien. In bezug auf die Verfahren zur Kontrolle der Wassersterilisation hat Dienert einige interessante Versuche veröffentlicht. Alles Wasser an unserer Erdoberfläche — also abgesehen vom Grundwasser — enthält fluoreszierende Bestandteile organischer Natur. Eine Sterilisierung mit ultravioletten Strahlen, ebenso wie auch eine solche mit Ozon, bewirkt nun stets eine sehr bemerkbare Abnahme derartiger organischer Bestandteile. Wasser, das also einer Bestrahlung unterworfen ist, unterscheidet sich somit in dieser Beziehung von natürlichem Flußwasser.

Um den Einfluß der Bestrahlung mit ultraviolettem Lichte in vollem Umfange aufzudecken, war schließlich auch deren Wirkung auf etwa vorhandene oder neu entstandene Gifte im Wasser zu untersuchen. Es wirft sich nämlich die Frage auf, ob die Gifte, die den Mikroben ihren Ursprung verdanken und die im Wasser, allerdings nur in sehr geringen Mengen, enthalten sind, durch das ultraviolette Licht zerstört werden. Auch hierauf konnten die Courmontschen Versuche ein bejahende Antwort erbringen.

Die Gifte, die man bei den Versuchen im bakteriologischen Laboratorium der medizinischen Fakultät der Lyoner Universität, isolieren konnte, werden nun allerdings in dieser konzentrierten Form nicht von den ultravioletten Strahlen zerstört, da sie eine Flüssigkeit darstellen, die sehr reich an kolloidartiger Materie war und die deshalb für die Strahlung nicht genügend transparent ist. Es war darum notwendig, mit sehr dünnen Schichten dieser gifthaltigen Flüssigkeiten zu arbeiten. Durchgeführt wurde ein solcher lichtanalytischer Versuch mit Tetanusgift, also den Giftstoffen des Genickstarre erzeugenden Bazillus. Da zeigte sich nun, daß selbst eine sehr lange Bestrahlung mit ultraviolettem Licht von wenigstens einer Stunde unterhalb einer nur 1—2 Zentimeter starken Flüssigkeitsschicht die Giftwirkung einer Kultur von Nicolaier Bazillus kaum irgendwie

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

merkbar abschwächte. Wenn aber solches Gift — anstatt im Konzentrat — stark mit Wasser verdünnt wurde, z. B. im Verhältnis 1:2000, so wurde das Tetanusgift binnen weniger Minuten Bestrahlung völlig neutralisiert. Gleiche Resultate wurden auch durch die experimentellen Arbeiten von Cernovodeanu und V. Henri erzielt.

Bakterielle Gifte reagieren demzufolge also sehr empfindlich auf die Bestrahlung mit ultraviolettem Lichte der Quarz-Quecksilberdampflampe, vorausgesetzt, daß sie in derart verdünnter Lösung sich befinden, daß ihr kolloidaler Zustand ihnen keinen Abwehrschutz gegen die Wirkung der Lichtstrahlen mehr zu bieten vermag. Es werden also all solche Giftstoffe, wie sie in rohen Trinkwassern überhaupt vorkommen, genau so intensiv zerstört, wie auch die Mikroben selbst von den ultravioletten Strahlen.

Die praktische Bedeutung dieser Versuche läßt sich kurz in folgendem zusammenfassen. Die Versuche geben uns den Schlüssel zu einem einfachen, dabei aber sehr wirkungsvollen Verfahren der Sterilisation, das mit jedem elektrischen Strom, gleichgültig ob primär oder transformiert, durchgeführt werden kann. Das Wasser wird dabei nicht erwärmt oder geschüttelt, noch wird es schädlich für Genußzwecke. Die einzige Bedingung einer wirkungsvollen Durchführung der Sterilisation ist die Lichtdurchlässigkeit, die Transparenz des Rohrwassers; bei arg verschmutztem Wasser ist somit vorherige Filtration notwendig. Die von Courmont und Nogier konstruierten Apparate können dreierlei Zwecken dienen. Einmal der Sterilisierung des im Haushaltsbetriebe nötigen Wasserquantums, wozu besondere Kleinapparate mit einem einzigen Zapfhahn erdacht sind. Zweitens zur Sterilisation des Wasserbedarfs größerer öffentlicher Anstalten, Krankenhäuser, Hotels usw., wobei man sich größerer Apparate bedient, die das sterilisierte Wasser dann nach allen gewünschten Stellen hinliefern, woselbst man es abzapfen will, wie in Schulen, Baracken, Hospitälern usw. Drittens zur Sterilisierung des Trinkwassers ganzer Städte, wofür man Apparate baut, die mehrere tausend Kubikmeter Wasser täglich zu sterilisieren vermögen. In den letzten Jahren vor dem großen Kriege wurden Versuche zur Sterilisierung des Gesamttrinkwasserbedarfs von Städten unternommen.

Bei den Haushaltsapparaten und auch solchen für größere Anstalten ist es vorteilhaft, eine automatische Vorrichtung einzubauen, die den Wasserabfluß unterbricht, sobald etwa die Quarzlampe außer Betrieb ist. Eine Überwachung der ganzen Anlage ist dann unnötig, man kann stets nur sterilisiertes Wasser abzapfen oder aber die Leitung gibt überhaupt kein Wasser.

Das J-Rad. Eine neue Fahrradkonstruktion. Mit 1 Abbildung.

Das Problem, die Fortbewegungsgeschwindigkeit des menschlichen Körpers zu erhöhen, beschäftigt seit Jahrtausenden die erfinderischen Geister. Der einfache Wagen, das Rad ist wohl der erste geglückte Ausdruck für dieses Bestreben, die biomechanische Konstruktion des menschlichen Körpers durch Zuhilfenahme mechanisch-technischer Hilfsmittel zu ergänzen und zu erweitern. Im Verlaufe der menschlichen Entwicklung hat dieses Fortbewegungsmittel, das Rad, der Wagen die verschiedensten Veränderungen und Verbesserungen durchgemacht, wobei den Konstrukteur stets das Bestreben leitete, die menschliche und tierische Kraft immer stärker, ja vollkommen auszuschalten, was auch tatsächlich im vergangenen Jahrhundert durch die Erfindung von Dampflokomotive und Motorfahrzeug restlos gelang. Der umständliche und daher sehr kostspielige Bau dieser Fahrzeuge aber macht der großen Allgemeinheit ihre Anschaffung und praktische Verwendung unmöglich. Aus diesem Grunde ist das Bestreben, aus der eigenen menschlichen Kraftquelle den größten Nutzeffekt in bezug auf die Vorwärtsbewegung des eigenen Körpers zu erzielen, in vielen Fällen im Vordergrund geblieben. Und gerade in der heutigen Zeit einer allgemeinen Verarmung treten diese Forderungen, ohne Zuhilfenahme teurer mechanischer Krafterzeuger nur mit körperlicher Eigenleistung auszukommen und bei guter Wirtschaftlichkeit, d. h. geringem Kraftaufwand, hinreichende Erfolge zu erzielen, wieder besonders deutlich zutage.

Das Fahrrad hat dieses Bestreben bis jetzt am besten erfüllt; auch war bei seinem Aufbau die Grundbedingung einer einfachen und übersichtlichen Bauart gut berücksichtigt. Wesentliche bauliche Veränderungen, die als besondere Fortschritte zu bezeichnen wären, sind während der letzten Jahrzehnte am Fahrrad nicht mehr geschaffen worden.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nunmehr tritt ein Erfinder, ein ungarischer Ingenieur, Jaray, der längere Zeit bei den Zeppelinwerken beschäftigt war, mit der vollkommen baufertigen Neukonstruktion eines völlig veränderten Fahrradtyps, das er „J-Rad" nennt, an die Öffentlichkeit. Daß der Konstrukteur beim Aufbau seiner Erfindung von rein technisch-wissenschaftlichen Überlegungen ausging, also keine sog. „Zufallserfindung" machte, beweisen seine ausführlichen Angaben über die der Bauart zugrunde gelegten Erörterungen und Überlegungen. Ingenieur Jaray stellte sich beim Entwurf des neuen Rads die Aufgabe, sämtliche Nachteile des heute bestehenden Zweirads auszuschalten und ein Fahrzeug zu schaffen, das für jedermann, groß und klein, Mann oder Frau, benützbar und in seinem Aufbau und seiner Bedienung derart einfach ist, daß es sowohl in der Anschaffung billiger als auch in seiner Benützung ungleich bequemer wird als das gewöhnliche Fahrrad.

Bekanntlich erfolgt die Übertragung der menschlichen Leistung beim heutigen Fahrrad mit Hilfe des Kurbeltriebs über Kettenräder und Kette oder über Kegelräder mit Zwischenwelle auf das anzutreibende Hinterrad. Bei diesem Antrieb nun haben selbst bei gleichbleibender Antriebskraft die am Umfang des Kurbeltriebes wirkenden Drehkräfte während einer Umdrehung einen ungleichförmigen Verlauf. Wohl vermag man, wie aus dem allgemeinen Maschinenbau her bekannt ist, diese Geschwindigkeitsunterschiede am Umfang des Antriebsrads durch ein großes Schwungmoment der umlaufenden Teile bei großen Maschinen einigermaßen auszugleichen. Da aber diese auszugleichenden „Arbeitsflächen" bei einem Fahrrad im Verhältnis zur Gesamtarbeit sehr groß sind, so ist es nur bei ziemlich hoher Geschwindigkeit des an sich leichten Zweirads möglich, einen guten Gleichförmigkeitsgrad zu erzielen. Für jene Fälle jedoch, in denen es gerade darauf ankommt, möglichst das Letzte aus dem Fahrrad herauszuholen, nämlich beim Überwinden großer Widerstände (Steigungen, schlechte Wege, Wind usw.), reicht infolge des geringen Gleichförmigkeitsgrads die von den Menschen aufgewendete Leistung in einer Beschleunigungsperiode oft nicht mehr aus, die Widerstände zu überwinden; das Rad verweigert, wie bekannt ist, beim darauffolgenden Kurbeltotpunkt den Dienst. Hierin liegt also die Hauptursache, weshalb das heutige Fahrrad in gebirgigen Gegenden und auch auf schlechten Wegen bei ungünstigen Witterungsverhältnissen einfach nicht verwendet werden kann. Dies hat aber seinen Grund auch noch in der Tatsache, daß die beiden Faktoren Kraft und Geschwindigkeit, deren Produkt die Leistung, also auch die Grenzleistung des Menschen darstellt, beim gewöhnlichen Fahrrad nicht willkürlich gewählt werden können, denn der Kraftgröße wird hauptsächlich durch das Gewicht des Fahrers infolge ungenügender Abstützung der Reaktionskraft nach oben eine Grenze gesetzt.

Es ist selbstverständlich, daß diese von Ing. Jaray angegebenen Mängel des heutigen

Das J-Rad.

Fahrrads ganz grundsätzlicher Natur sind und daß zu ihrer Beseitigung kleine Verbesserungen niemals ausreichen würden. Deshalb hat Jaray die Kurbel für das Fahrrad vollständig verworfen und sie durch eine Art Hebelantrieb ersetzt. Die Anordnung dieses Antriebs hat er derart gewählt, daß bei normaler Auswirkung der Fußkraft die Umfangskraft am Hinterrad während des ganzen Hubs annähernd gleichförmig bleibt, so daß die Geschwindigkeitsschwankung in jedem Fall gleich Null wird. Außerdem sind die beiden, von den Füßen bedienten Hebel bis zu einem gewissen Grad voneinander unabhängig, so daß mit dem Hub des einen schon begonnen werden kann, bevor der andere mit dem Hub zu Ende ist, wodurch der Totpunkt vollständig vermieden wird. Die Aufnahme der Fußkraft-Reaktion erfolgt nicht mehr durch das Eigengewicht oder durch Ziehen an der Lenk-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

stange, sondern durch eine breite, angenehme Rückenlehne, die mit dem Sitz und dadurch mit dem Rahmen verbunden ist, was die Möglichkeit eines zeitweiligen Ausübens einer Fußkraft gleich dem Mehrfachen des Fahrergewichts gestattet, so daß die Überwindung plötzlich auftretender, hoher Widerstände auch unter Aufwand eines Fußdrucks bis zu 150 kg möglich wird, während sie beim gewöhnlichen Fahrrad dauernd kaum viel über 75 kg betragen kann. Dies entspricht bei einer mittleren Drehkraft an der Kurbel von rund 50 kg und bei einer Übersetzung von beispielsweise 1:5,5 einer Rad-Umfangskraft von rund 9 kg, d. h. bei einer Steigung von etwa 10 vH. kann das Gewicht des Fahrrads und Fahrers von der Fußkraft gerade noch im Gleichgewicht gehalten, aber nicht mehr vorwärts bewegt werden.

Die Erfindung schließt vor allen Dingen jeden unwirtschaftlichen Leistungsaufwand aus, sie vermeidet jede überflüssige Gelenkreibung und damit eine frühe Ermüdungsmöglichkeit des menschlichen Organismus, schaltet das Mitbeanspruchen der Armmuskeln zur Unterstützung der Fußkraft und das Anheben des Körpers zur Verwendung des Eigengewichts gänzlich aus. Auch die oft unangenehm empfundene hohe Lage des Sattels wird durch die Neukonstruktion vermieden, indem der neuartige Hebelantrieb eine solch tiefe Lage des Sitzes ermöglicht, daß die Füße jederzeit auf den Boden gestellt werden können. Den großen Vorteil, den der Freilauf zu bieten imstande ist, nämlich beide Beine nebeneinander zu stellen und so den ganzen Organismus wirklich eine Zeitlang ausruhen zu lassen, macht sich das J-Fahrrad außerdem zum ersten Male zunutze. Die vielen weiteren Unzuträglichkeiten, die von den Übertragungselementen des gewöhnlichen Fahrrads zwischen Kurbel und Antriebsrad verursacht werden, Reibungsverluste bei Zahnradantrieb, Gefahrmomente bei Kettenbrüchen, Versagen von Mehrfachübersetzungen werden sämtlich durch das J-Rad ausgeschaltet, denn es besitzt kein Zahnrad, keine Kette, keine Welle, keine sich drehenden Pedale und doch drei Übersetzungsstufen im Verhältnis von 66:100:136, die ohne jedes Umschalten nur durch einfaches Versetzen der Füße gebraucht werden können. Das J-Rad besitzt schließlich einen beliebigen, ohne jede Vorrichtung verwendbaren Arbeitshub, Unabhängigkeit der beiden Fußbewegungen in weitgehendem Maße und eine Konstruktion, bei der die Fußgeschwindigkeiten 45 vH. niedriger sind als beim heutigen Fahrrad, wodurch alle überflüssigen Gelenkreibungen vermieden werden und jede Beanspruchung des Oberkörpers oder der Arme verhindert und das Anheben der Beine auf ein Mindestmaß beschränkt wird. Durch das Fehlen der Kette, die durch einfache Zugorgane ersetzt ist und durch Vermeidung des hochbelasteten Kurbellagers und der sich drehenden Pedale wird natürlicherweise ein weit höherer mechanischer Wirkungsgrad in den Übertragungselementen erzielt, als beim ehemaligen Fahrrad. Der großen Wirtschaftlichkeit des J-Rades stellt sich eine ganz besonders hohe Betriebssicherheit an die Seite, die durch die geringe Anzahl von Getriebeelementen, Lagern, Gelenken usw., durch die Verringerung der inneren Reibung und vor allem durch parallele Anordnung der an sich wenig empfindlichen, einfachen Elemente gewährleistet wird.

Daß auch alle kleineren Mängel, die sich beim heutigen Fahrrad bemerkbar machen, zweckmäßig beseitigt wurden, sei nur der Vollständigkeit halber angeführt. So fällt die für die Beinkleider unangenehme Nachbarschaft der öligen Kette fort, das schwierige Auslösen des Hinterrads bei Reifendefekt, das lästige Aufsteigen, der unbequeme Sattelsitz usw. Dabei ist jedoch die Möglichkeit vorhanden, eine Wind- und Regenverkleidung, also eine regelrechte kleine, leichte Karosserie anzubringen.

Daß die Erfindung des Ingenieurs Jaray ihren Weg machen wird, steht außer Zweifel. Denn die mit dem ersten Fahrzeug in Stuttgart vorgenommenen Versuchsfahrten, die vor aller Öffentlichkeit auf stark ansteigendem Gelände stattfanden, haben durch ihre Erfolge nicht nur die Verwendbarkeit des neuartigen Hebelantriebs bestätigt, sondern seine augenfälligen Vorteile verblüffend dargetan. Ingenieur Jaray hat daraufhin seine Erfindung an eine Gesellschaft m. b. H. übergeben, die den Vertrieb und die Massenherstellung des J-Rades aufgenommen hat. Es bleibt nun abzuwarten, wie sich das Rad in der Praxis bewähren wird.

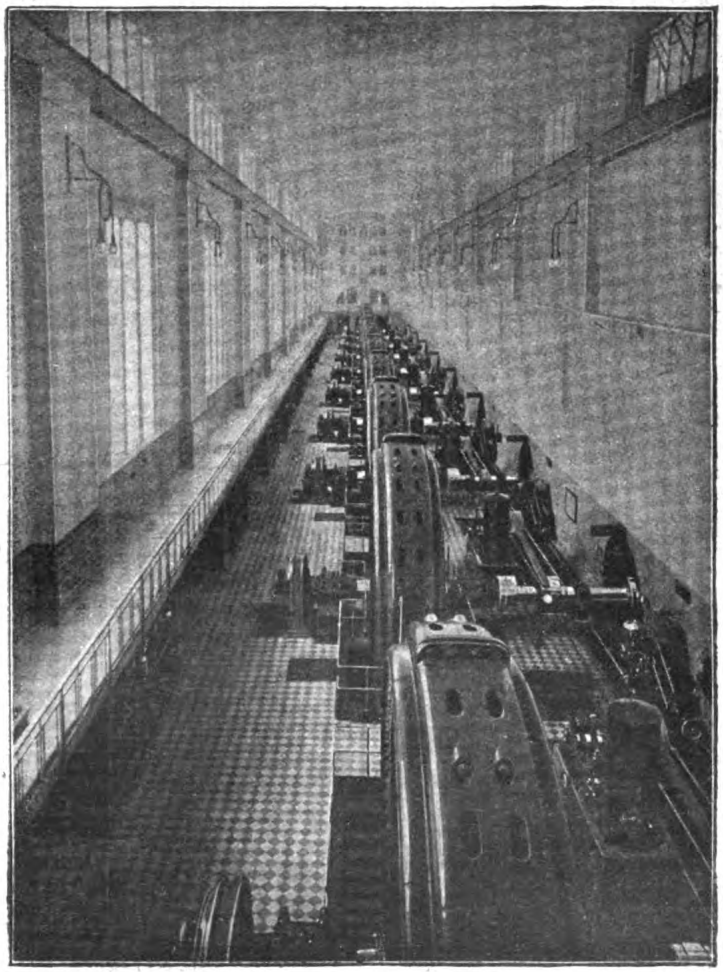
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wasserkraft-Großstationen.

Von **Kurt Thielsch.** Mit 1 Abbildung.

Der Charakter eines Kraftwerkes, das die Ausnützung der Energie eines Wasserlaufes zur Aufgabe hat, wird in baulicher und maschineller Hinsicht im wesentlichen durch das der Nutzbarmachung zur Verfügung stehende Druckgefälle festgelegt. Bei gegebener Gesamtlieferung ermöglicht ein großes Gefälle die Verwendung weniger Kraftmaschinen mit hoher Umlaufszahl und kleinen Abmessungen. Günstige Raum- und Materialausnützung und damit niedrige Anlagekosten sind die Folge. Für die Energieausnützung der großen Ströme Deutschlands stehen nur relativ geringe Gefälle (rund 5—10 m) zur Verfügung. Die große Wassermenge muß auf zahlreiche Maschinensätze verteilt werden, für die eine niedrige Umlaufzahl zu wählen ist. Umfangreiche, weit in den Fluß sich erstreckende, lange, schmale Krafthäuser zur Aufnahme der Turbinen und elektrischen Generatoren sind nicht zu vermeiden. Charakteristisch hierfür ist das in den Jahren 1910—1914 errichtete Kraftwerk Laufenburg a. Rh., für das die Abteilung für Zentralstationen der AEG fast die vollständige elektrische Ausrüstung lieferte.

Das Werk ist für eine größte Leistung von 45000 kW gebaut, für deren Gewinnung zehn Satz Francis-Doppelzwillings-Turbinen vorgesehen sind. Jede Maschinen einheit ist direkt gekuppelt mit einem Drehstromgenerator für 50 Perioden bei 6000/6600 Volt verketteter Spannung. Die ersten drei Generatoren besitzen eine Leistung von 5200 kVA, die übrigen sieben eine solche von 6150 kVA. Während einer halben Stunde kann jeder Generator um weitere 25 vH. überlastet werden. Die Umlaufszahl der Maschinen ist 107 in der Minute. Das rotierende Polrad mit seinen 56 Polen besitzt einen äußeren Durchmesser von rund 6 m und ist aus konstruktiven Gründen vierteilig ausgeführt. Für die Erregung ist am Wellenende eine besondere Erregermaschine angekuppelt, die für eine Leistung von 60 kW bei 220 Volt ausgelegt ist. Das Gesamtgewicht des Induktors mit Welle und Erregeranker ist rund 67000 kg. Die großen Abmessungen des Stators (7,25 m äußerer Durchmesser) ließen bei einem Gesamtgewicht von rund 52000 kg ebenfalls eine Unterteilung in vier Teile zweckmäßig erscheinen.



Generatorenraum des Kraftwerks Laufenburg a. Rh.

Die zehn Generatoren sind in einer Halle von rund 108 m Länge und 11 m Breite angeordnet (s. Abb.). Der Achsenabstand der Maschinen ist hierbei 10,5 m. Die zugehörige Schaltanlage befindet sich in einem besonderen Gebäude.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kleine Mitteilungen.

Das Telegraphentechnische Reichsamt ist seit dem 1. Oktober 1920 in Tätigkeit. Erscheint es auch als völlig neue Behörde, so ist es in Wirklichkeit doch nur eine Zusammenfassung von bestehenden Einrichtungen, nämlich des Telegraphen-Versuchsamtes, der Beschaffungs- und Konstruktionsabteilung des Telegraphen-Apparatamtes, des Linienbureaus und des Funkbetriebsamtes. Mit der Zusammenfassung war allerdings eine durchgreifende Organisationsänderung verbunden, die sich aber erst allmählich durchführen läßt. Es steht zu erwarten, daß damit die Ziele der neuen Behörde erreicht werden; sie bestehen in erster Linie in der Prüfung, Entwickelung und Ausnutzung aller einschlägiger Erfindungen; Forschung und Wissenschaft sollen mehr als bisher den Anforderungen des Betriebes angepaßt werden, wobei besonderer Wert auf die Einheitlichkeit für das ganze Gebiet der Reichs-Telegraphie jeder Art einschließlich Fernsprecherei gelegt werden soll. Daneben wird — wie ja auf allen technischen Gebieten — lebhafter als bisher an der Normierung und Typisierung zu schaffen sein. Auch mit der Eignungsprüfung (Taylorsystem und ähnlichem) für die Beamtenanwärter und Anwärterinnen befaßt sich das neue Reichsamt, und auch der weiteren Aus- und Fortbildung des Betriebspersonals wird es in weitem Umfange dienstbar gemacht werden. Nach diesen Gesichtspunkten ist bereits aus Anlaß eines örtlichen Umzuges die Konstruktionsabteilung neu geordnet worden; sie besteht aus 8 Abteilungen: I. Verwaltung, II. Normalien und Werkstätten, III. Allgemeine Apparate, IV. Fernsprech-Handämter, V. Fernsprech-Selbstanschlußämter, VI. Fernsprech-Nebenstellen, VII. Telegraphie, VIII. Betriebstechnik. Zum Leiter ist der Mitverfasser des bekannten, in Fachkreisen weit verbreiteten Werkes „Fernsprechtechnik der Gegenwart", Ober-Telegrapheningenieur Postrat Hersen, berufen worden. An der Spitze des Telegraphentechnischen Reichsamtes steht der ehemalige Ministerialrat, nunmehrige Präsident, Geheimer Ober-Postrat Professor Dr. Strecker. Er wird unterstützt von 2 Abteilungsdirektoren und von 6 Ober-Posträten, an die sich die Referenten, Bureaubeamten 1. und 2. Klasse sowie das technische Personal anschließen. Bei dieser Regelung der Personalien wird das neue Reichsamt in viel weiterem Umfange von dem mehr bureaumäßigen Betriebe des Ministeriums frei sein, als es die Teilbehörden bisher sein konnten, die ihm vorangingen. Zugleich kann das Reichsamt die Oberpostdirektionen auf einfache Weise technisch beraten und an der Herstellung der neuen und Erweiterung der bestehenden wichtigeren technischen Einrichtungen (Ämter) unmittelbaren Anteil nehmen. Hierbei wird auch Bedacht darauf genommen, die seit kurzer Zeit vom Reiche übernommenen Einrichtungen der bayerischen und württembergischen Postverwaltung nach Möglichkeit mit den vorhandenen des Reichs in Übereinstimmung zu bringen. R. D. D.

Deutsche Wolkenkratzer in Aussicht. Nach einem neuen Erlaß des preußischen Ministers für Volkswohlfahrt dürfen vielgeschossige Häuser, sogenannte Hochhäuser („Wolkenkratzer") für Geschäfts- und Verwaltungszwecke in Zukunft von den Aufsichtsbehörden genehmigt werden. Ihre Zulassung soll aber nur im einzelnen Fall erwirkt werden, da derartige Hochbauten die Nachbarschaft durch Lichtentziehung schädigen, namentlich aber den Verkehr stören und das Städtebild künstlerisch beeinträchtigen können. Bei der Neuheit und Bedeutung der Frage behält sich das Ministerium auch in jedem Fall vor Einleitung des Ausnahmeverfahrens die eigene Stellungnahme bis auf weiteres vor.

Zur Frage des Rhein—Maas—Schelde-Kanals. Nach Artikel 361 des Friedensvertrages von Versailles hat Belgien binnen 25 Jahren nach Inkrafttreten des Vertrages das Recht, einen Großschiffahrtsweg Rhein—Maas in der Höhe von Ruhrort zu bauen. Deutschland ist verpflichtet, den auf seinem Gebiete gelegenen Teil dieses Schiffahrtsweges nach den ihm von der belgischen Regierung mitgeteilten Plänen zu bauen. Die Verwaltung der Duisburg-Ruhrorter Häfen ersuchte die Niederrheinische Handelskammer zu Duisburg-Ruhrort um ein Gutachten in dieser Frage. Die Kammer ist zu einem ablehnenden Bescheid gekommen. Hiernach ergibt sich eine zwingende Notwendigkeit für den Bau eines Rhein—Maas—Schelde-Kanals jetzt ebensowenig wie vor Jahren. Ein solcher Kanal würde niemals den Wettbewerb mit dem Rheinstrom aufnehmen können, weil er in jeder Beziehung dem freien Strom unterlegen sein muß. Auf dem natürlichen Wasserweg, der frei von den sattsam bekannten Hemmnissen des Kanalbetriebes ist, wird stets schneller und billiger gefahren werden können als auf dem Kanal. Sicher ist jedenfalls, daß die Kanalfahrt nur zu einer Frachtverteuerung führen würde.

Ein bemerkenswerter neuer Vergaser. Ersparung von Brennstoff bildet jetzt auf allen Gebieten der Technik eine Frage unvergleichlicher Wichtigkeit, nicht zum wenigsten für das Kraftwagenwesen, dessen weitere Entwicklung eng damit zusammenhängt, auf welchem Stand die Betriebskosten gehalten werden können. Überall sieht man denn auch eifrige Anstrengungen, Vergaser zu schaffen, die Ersparung an Brennstoff ermöglichen. Unter den Versuchen, die in dieser Richtung in den letzten Jahren angestellt wurden, macht jetzt eine Erfindung von sich reden, bei der es sich um einen Vergaser handelt, der, von einem schwedischen Ingenieur erfunden, eine Feuerungsersparnis von 15% herbeiführen soll. Dieses Ergebnis war bei den Versuchen erzielt, die vor einiger Zeit durch den Professor E. Hubendick, einen bekannten Gelehrten der Stockholmer Technischen Hochschule, vorgenommen wurden. Inzwischen hat der Erfinder den Vergaser noch verbessert, so daß die fabrikmäßige Herstellung beginnen konnte.

Von andern Vergasern unterscheidet sich der schwedische Vergaser dadurch, daß er den Brennstoff ohne besondere Einsaugungsanordnungen selbst an sich saugt. Neue Versuche, die von den Professoren Hubendick und Anders Rosberg, letzterer ebenfalls von der Technischen Hochschule in Stockholm, vorgenommen worden, ergaben, daß

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

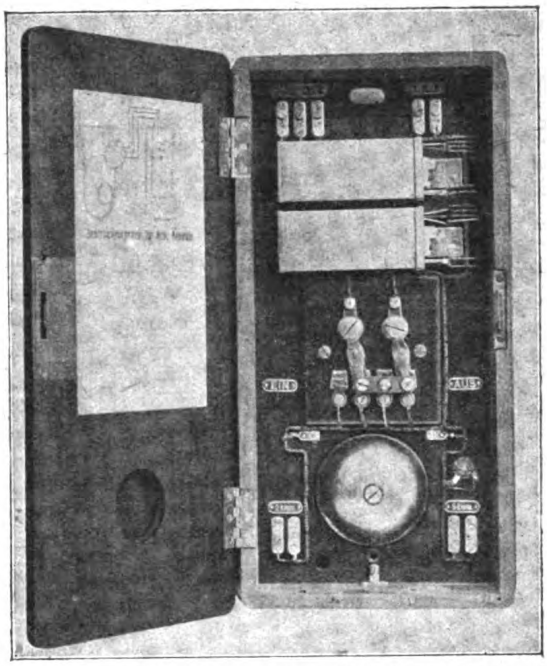
der Vergaser mehr hielt, als der Erfinder verheißen hatte. Die Versuche gingen auf einer Strecke von etwas über 10 km unter sehr ungünstigen Witterungsverhältnissen von statten, und gleichzeitig kamen zwei ausländische Vergaser zur Verwendung. Als Feuerung diente eine der billigsten Benzinsorten, die im Handel vorkommen.

Die Probestrecke betrug für alle drei Vergaser 20,5 km — hin und zurück. Bei dem Wagen mit den eingesetzten ausländischen Vergasern war die Geschwindigkeit 32,5 und 30 km in der Stunde und der entsprechende Benzinverbrauch 0,262 und 0,256 Liter pro Kilometer. Mit dem schwedischen Vergaser eingesetzt fuhr der Wagen mit 33 km Geschwindigkeit in der Stunde, und der Verbrauch an Benzin stellte sich auf 0,195 Liter pro Kilometer.

Um die Höchstleistung des Motors mit jedem der drei Vergaser zu erproben, wurde eine besondere Schnelligkeitsprobe über einen langen Abhang vorgenommen, und es zeigte sich dabei, daß der Motor mit allen drei Vergasern mit der gleichen Höchstleistung arbeitete. Nach schwedischen Quellen ist das Ergebnis der Versuche dahin zusammenzufassen, daß der schwedische Vergaser eine Ersparung von 24—26% zeigte. Was dies bedeutet, sieht jeder Kraftwagenbesitzer ein. Die Erfindung hat denn auch bereits anderwärts Aufmerksamkeit erregt. So ließ The General Omnibus Co. in London eine Reihe Probefahrten anstellen, die zu guten Ergebnissen führten, und außerdem standen verschiedene Kraftwagenfabrikanten in Conventry im Begriff, den neuen Vergaser zu prüfen. Brennstoffersparung ist eben ein Ziel, das überall hoch im Kurs steht und das Streben, verbesserte Vergaser zu schaffen, zweifellos zu beständig neuem Eifer anspornen wird.

Das Fernsprechwesen in China. Der Gebrauch des Fernsprechers war bisher in China fast ausschließlich auf den inneren Verkehr in den größeren Städten beschränkt; so verfügen Plätze wie Tientsin, Hankau, Nanking, Schanghai u. a. schon seit längerer Zeit über ein lokales Fernsprechnetz. Daneben bestand als einzige Überlandverbindung die Leitung von Peking nach Tientsin. Nunmehr beabsichtigt die chinesische Regierung, wie „Peking Leader" meldet, den Ausbau eines weitverzweigten Überlandnetzes in Angriff zu nehmen. Als Hauptstrecken sind die Verbindungen Tientsin — Nanking, Nanking — Schanghai und Nanking — Hankau in Aussicht genommen, von denen zahlreiche Nebenlinien abgezweigt werden sollen; u. a. sollen von Kiukiang (an der Strecke Nanking — Hankau) nach Nantschang und Luschan; Mit dem Bau der Strecke Nanking — Schanghai soll bereits begonnen worden sein. Das erforderliche Material wird angeblich nur zu einem Teil in Japan bestellt werden; zahlreiche Instrumente und Apparate, darunter Klappenschränke, sollen teils in China selbst hergestellt, teils aus den Vereinigten Staaten bezogen werden.

Eine neue Alarmsicherung. Wohl noch nie ist die Unsicherheit so groß gewesen, wie augenblicklich. Täglich kann man in den Zeitungen von verwegensten Einbrüchen lesen, an die früher kein Mensch gedacht hat. Es ist daher geradezu Pflicht für jeden einzelnen, Behörden, Firmen usw., die große Werte in Verwahrung haben, sich hiergegen zu schützen.



Der neue Atlas-Alarmapparat mit Wecker geöffnet.

Nachstehend sei eine neue Alarmvorrichtung beschrieben, die vollständige Sicherheit gegen Einbruch, Diebstahl und Feuer bietet. Der Zweck wird dadurch erreicht, daß jeder zu schützende Gegenstand (Schränke, Tresors, Türen, Kassetten, Fenster usw.) mit einem Kontaktapparat versehen wird. In dem Wachtraum, Schlafzimmer oder dergl. findet dagegen ein Alarmapparat Aufstellung. Durch letzteren wird jeder Einbruchsversuch mittels Sauerstoffgebläse und Einbruchswerkzeug durch dauerndes akustisches Alarmsignal bekannt gegeben. Jede Beschädigung der Zuleitungen oder der Apparate selbst wird ebenfalls selbsttätig durch ein andauerndes Alarmsignal gekennzeichnet. Als Stromquelle dienen je nach Umfang der Anlage 7 und mehr nasse oder besser noch Trockenelemente, von denen 2 als Alarmbatterie und 5 als Ruhestrombatterie dienen. Diese reichen bei normalem Betrieb für etwa 1 Jahr aus. Die Kontaktapparate, die an den zur Sicherung bestimmten Gegenständen senkrecht aufgehängt werden, sind bei Tage und in Anwesenheit von Personen abzunehmen und unsichtbar wegzulegen, so daß außer dem Aufhängestift nichts von einer Sicherung zu sehen ist. Irgendeine besondere Einstellung ist bei Montage usw. nicht notwendig. Selbst Kurzschluß der Leitungen bringt die Anlage nicht außer Betrieb. Der Kontaktapparat enthält zudem noch einen Thermometer, was besonders gegen Angriffe mittels Sauerstoffgebläse und bei Feuersgefahr von Bedeutung ist. Durch Verwendung besonderer Relais ist das System gegen Erschütterungen und gegen zufälliges Alarmieren, hervorgerufen durch unvorsichtiges Schließen der Schranktür des Alarmapparates, fast unempfindlich. Die Möglichkeit für den Anschluß eines zweiten Alarmwerkes ist bei allen Alarmapparaten möglich. Sind mehrere Kontaktapparate an einen Alarmapparat ange-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

schlossen, so werden sie einzeln durch Fallklappen im Alarmschranke gekennzeichnet. Die Handhabung ist sehr einfach. Schaltet man die Kontaktapparate ein, so ertönt die Glocke. Der Schalter im Alarmapparat wird nun auf „Ein" gelegt und die Anlage ist betriebsfertig und ein absolut sicherer Hüter der angeschlossenen Gegenstände. Hbg.

Gasfernversorgung in der neuen Zeit. Schon vor dem Kriege war die Fernversorgung mit Kokereigas nur in sehr dicht besiedelten, räumlich nicht allzu weit ausgedehnten Gebieten mit vielen mittleren und kleineren Gaswerken wirtschaftlich, heute aber kostet die Beförderung des Gases in ausgedehnten Röhrnetzen erheblich mehr als die Beförderung der Rohkohle auf der Eisenbahn. Der Vorschlag, allen Brennstoff, auch den für Hausbrand und Industrie, künftig nur noch in Gasform zu den Verbrauchsstätten zu bringen, ist daher heute mehr als je utopisch.

Neusilber und seine Verarbeitung. Neusilber ist eine Kupfer-Zink-Legierung mit 2—26% Nickel und kommt verschieden benannt in den Handel. Als Argetan oder Blattsilber verwendet man eine Legierung von 55 Teilen Kupfer, 20 Teilen Zink, 25 Teilen Nickel, als Neusilberbleche eine Legierung von 60 Teilen Kupfer, 20 Teilen Nickel, 20 Teilen Zink. Bei der Darstellung nickelhaltiger Legierungen müssen die verwendeten Metalle rein sein; z. B. kleine Mengen Arsen und Antimon wirken sehr nachteilig, desgl. Eisen, Mangan, Kohlenstoff, Silizium. Da das Handelskupfer meist unrein ist, ist Elektrolytkupfer anzuraten. Beim Verschmelzen bieten die verschiedenen Schmelzpunkte (Kupfer 1050° C, Nickel 1500° C, Zink 412° C) eine große Schwierigkeit. Um nicht große Zinkverluste durch Verdampfen zu haben, teilt man die Kupfermenge in 2 Teile. Einen Teil schmilzt man mit Zink, den andern mit Nickel. Beide Schmelzen werden dann zusammengegossen und durch Rühren homogenisiert.

Wiederaufnahme der Linoleumfabrikation. Die meisten der zur Linoleumerzeugung dienenden Stoffe, wie Leinöl, Kolophonium, Kaurikopal, Jute, Kork, müssen vom Auslande bezogen werden; sie stehen daher zurzeit sehr hoch im Preise. Daher ist die Frage der Beschaffung von Ersatzteilen von großer Bedeutung. Nach Ansicht von F. Fritz in der Chemischen Umschau läßt sich Leinöl möglicherweise durch andere fette Öle, Linoxyn durch Destillationspeche vegetabilischer Öle, Kolophonium durch Kautschukharz, Kork durch Torf- oder Holzmehl, Jute durch Papiergewebe ersetzen.

Torfpulver als Feuerungsmaterial für Lokomotiven. In einem früheren Jahrgang haben wir über bemerkenswerte Versuche mit Torfpulverfeuerung auf den schwedischen Staatsbahnen berichtet. Der Artikel schloß mit der Bemerkung, daß die Einführung des neuen Feuerungsverfahrens seitens der schwedischen Staatsbahnverwaltung davon abhängig gemacht worden sei, ob es gelinge, das Torfpulver zu einem vernünftigen Preise herzustellen. In der Zwischenzeit hat die Verwaltung Erhebungen über die Möglichkeit, die Torfpulvererzeugung in eigene Regie zu nehmen, vorgenommen, die zu sehr günstigen Ergebnissen geführt haben. Infolgedessen legt der schwedische Staat nunmehr bei dem in der Nähe des Wetternsees liegenden Torfmoor von Hästhagen eine Fabrik zur Herstellung von Torfpulver an, die das Feuerungsmaterial für sämtliche Züge der am Südende des Wetternsees entlang gehenden Staatsbahnlinie Falköping—Näßjö (ungefähr 100 km) liefern soll. Diese Linie ist als für die neue Betriebsart am geeignetsten befunden worden.

Durch die bisherigen eingehenden Versuche hat die Staatsbahnverwaltung festgestellt, daß das Torfpulver sowohl hinsichtlich des Brennwerts wie der sonstigen Gesichtspunkte ein taugliches und praktisch durchaus brauchbares Brennmaterial für Lokomotiven bildet, dessen Brennwert sich zu demjenigen der Steinkohlen ungefähr wie 2:3 verhält. Dieses Verhältnis dürfte sich in Zukunft wahrscheinlich noch etwas zugunsten des Torfpulvers ändern, da die Betriebserfahrungen sicher Verbesserungen der Betriebsweise zur Folge haben werden. Jedenfalls sind die bisherigen Versuche so gut ausgefallen, daß die Verwendung von Torfpulverfeuerung in größerem Umfang vollkommen gerechtfertigt erscheint, teils, um einen zuverlässigen Aufschluß über die Kosten dieser Feuerung zu erhalten, teils auch, weil Torf in dieser Form nach Ansicht der Staatsbahnverwaltung die beste Möglichkeit zur Ausnutzung der eigenen Brennmaterialvorräte des Landes bietet. Da wenig Aussicht vorhanden ist, von der Privatindustrie die erforderlichen Mengen Torfpulver zu annehmbaren und von den Schwankungen der Kosten des ausländischen Feuerungsmaterials unabhängigen Preisen zu erhalten, hat die Staatsbahnverwaltung verschiedene Brenntorfmoore, die für die Anlegung von Torfpulverfabriken in Frage kommen, untersuchen lassen und von den Unternehmern, die sich mit Erfindungen auf dem Gebiet der Torfpulverherstellung beschäftigt haben, Angebote eingefordert. Das in Aussicht genommene Torfmoor von Hästhagen gestattet eine jährliche Herstellung von 20000 t Torfpulver, eine Menge, die gerade dem Verbrauch der Eisenbahnlinie Falköping—Näßjö entspricht. Bei dieser Ausnützung würde das Moor auf etwa 20 Jahre hinreichen. Nach dem von der Aktiengesellschaft „Torf" abgegebenen Angebot (dem niedrigsten) zur Herstellung einer Anlage für eine jährliche Erzeugung von 20000 t Torfpulver sollte die Tonne ursprünglich etwa 15 Kronen kosten, welcher Preis im Hinblick auf die oben genannte Verhältniszahl für den Brennwert im Vergleich mit dem der Steinkohlen einem Steinkohlenpreis frei Bahnwagen Jönköping von 22.50 Kronen die Tonne entsprochen hätte. Die Aktiengesellschaft „Torf" hat sich eine Patentabgabe für die Torffabrikanlage in Höhe von 25000 Kronen als einmalige Vergütung sowie eine Abgabe von 50 Öre für jede Tonne Torfpulver ausbedungen. Die vollständige Anlage zur Herstellung von 20000 t Torfpulver jährlich und für dessen Ausnutzung in Lokomotiven sollte ursprünglich 1300000 Kronen erfordern; darin waren eingeschlossen die Kosten für Ankauf des Moores nebst sonstigem Grund und Boden, Anlegung der Torfpulverfabrik, Patentabgabe, Gleisverbindung zum Moor sowie für Herstellung der Feuerungsanordnung auf der erforderlichen Anzahl Lokomotiven. Nach Schluß der Ausnutzung des Torfmoors wird es als voll brauchbares Ackerfeld noch einen hohen Wert haben. F. M.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MICHIGAN
Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF MICHIGAN

Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF MICHIGAN

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 07501 9623

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF MICHIGAN

Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2019-12-08 18:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015075019623
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF MICHIGAN